<36605765890013

<36605765890013

Bayer. Staatsbibliothek

Phys Sp. ~~227~~ 56.

Physica. De electricitate. 323.

Fg^{2} 1916^{3}

R

Ueber
die Elektricität,
in Beziehung auf die Pflanzen;

die Mittel, die Elektricität zum Nutzen der Pflanzen anzuwenden u. s. w. Nebst der Erfindung eines Elektro = vegeto = meters.

Von Herrn Abt
Berthelon de St. Lazare,

Professor der Experimentalphysik, und Mitglied vieler Academien ꝛc. ꝛc.

Bayerische Staatsbibliothek München

Mit drey Kupfertafeln.

Leipzig,
im Schwickertschen Verlage
1785.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Die günstige Aufnahme, mit der das Publikum meine Abhandlung, über die Elektricität in Beziehung auf den menschlichen Körper in gesunden und kranken Zustande, die schon in verschiedene fremde Sprachen übersetzt ist *), beehrt hat, hat mich bewogen, auch dieses Werk, über die Elektricität in Beziehung

*) Die deutsche Uebersetzung dieses Werkes ist in Bern 1781 unter folgenden Titel herausgekommen: Des Abts Bertholon Preisschrift über die Elektricität nach medicinischen Gesichtspunkten betrachtet. Aus dem Französischen übersetzt, mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt, durch Dr. F. A. Weber. Nebst einem Anhange über die Gewitter und Gewitterableiter. Der Herr Dr. Weber hat diese Schrift, durch Hinweglassung vieler unnöthiger Weitläuftigkeiten, um

auf die Pflanzen, das als eine Folge des Vorhergehenden angesehen werden kann, und mit ihm eine vollständige Abhandlung über die Wirkungen der Elektricität auf die organisirten Körper ausmacht, heraus zu geben. Denn die in Rücksicht auf den menschlichen Körper festgesetzten Grundsätze, können eben so gut auf die Körper der verschiedenen Thiere, die dieses vollkommenste aller drey Naturreiche ausmachen, angewandt werden. Diese verschiedenen Geschöpfe habe alle einen, aus verschiedenen Organen, die den unsrigen sehr ähnlich sind, zusammengesetzten Körper; sie verrichten die nemlichen thierischen und zum Leben gehörigen Funktionen; Athemholen, Blutumlauf, Verdauung, Absonderungen u. s. w. alles geschieht bey ihnen fast auf die nehmliche Art und durch die nehmlichen Mittel.

ein Beträchtliches verkürzt; und man hätte dies bey gegenwärtigen Werke wohl auch ohne Nachtheil desselben thun können. Da aber nicht ein Auszug, sondern eine vollständige Uebersetzung desselben verlangt ward, wollte man sich diese Freyheit mit dem Original um so weniger nehmen, da die Weitschweifigkeit in gegenwärtigen, sonst sehr nützlichen und interessanten Werk, auch nicht so gar beträchtlich, als in dem oben angeführten Werk, ist. Der Anmerkungen des Uebersetzers gegenwärtiger Schrift sind wenig, vorzüglich deswegen, weil die meisten deren, die dabey gemacht werden konnten, von der Art sind, daß ein der Sache einigermaßen kundiger Leser, sie bey Lesung des Werkes leicht selbst machen kann.

Anm. d. Ueb.

Die physischen Gesetze, denen sie unterworfen sind, sind nicht wesentlich von den Gesetzen, denen der Körper des Menschen unterworfen ist, verschieden. Die Ursachen, die die Ordnung im menschlichen Körper stöhren, stöhren auch die Oeconomie des thierischen; und man kann sich auch, zur Wiederherstellung Beyder, einerley Hülfsmittel bedienen. — Kurz, was von Ersteren gilt, gilt auch immer von Letzteren.

Um daher so viele unnütze und ekelhafte Wiederholungen zu vermeiden, haben wir, zum Beyspiel der Wirkungen der Elektricität auf den thierischen Körper, den Körper des Menschen, als welcher, weil in ihm alle Eigenschaften des thierischen Körpers in ein Ganzes vereiniget sind, ohnstreitig den ersten Rang in dieser zahlreichen Klasse verdient, gewählt. Die besondern Verhältnisse und Eigenschaften der Elektricität gegen einige einzelne Glieder des Thierreichs, sind ebenfalls in einem Kapitel, den wir füglich die allgemeine Ueberschrift, **Wirkungen der Elektricität auf die Thiere**, hätten geben können, abgehandelt worden.

Nach dem menschlichen und thierischen Körper, erfoderten zunächst die Pflanzen eine ganz besondere Untersuchung; sie verdienten sie um so viel mehr, da man sich bisher noch gar nicht, in dieser Rücksicht, mit ihnen beschäftiget hatte: denn

zwey bis drey einzelne Versuche und Beobachtungen, die man hiervon hat, sind alles, was man davon anführen kann. Wir waren daher genöthiget, eine neue Wissenschaft, die Elektricität in Beziehung auf die Gewächse, gleichsam erst zu schaffen, und sie in allen ihren Verhältnissen, und vorzüglich denen, die sie mit der großen Elektricität der Atmosphäre, die bisher zu wenig bekannt, oder, wenn man lieber will, zu wenig bearbeitet worden ist, hat, zu betrachten.

Nachdem wir nun das Daseyn und den Einfluß dieser wunderbaren Materie auf die Gewächse, auf die überzeugendeste Art dargethan hatten; nehmlich, aus der Natur und den Eigenschaften der elektrischen Materie und der von ihr abhängenden Lufterscheinungen; aus der leitenden Kraft der unermeßlichen Menge des in der Luft verbreiteten Wassers und der Dämpfe, wovon eine Berechnung angestellt ist; aus dem in den Gewächsen enthaltenen Wasser, von dem die Pflanzen die Eigenschaft, die elektrische Materie fortzupflanzen erhalten; aus dem Bau und der Organisation der Pflanzen; und endlich aus den Wirkungen, die die natürliche und künstliche Elektricität beständig hervorbringen: nachdem, sage ich, diese Wahrheiten durch eine Kette neuer Beweise außer Zweifel gesetzt waren, setzten wir unsere Untersuchungen, auf die zahlreichen Wirkungen dieses Ein-

flusses der atmosphärischen Elektricität auf die Pflanzen, fort.

Hier verbreiteten wir unsere Versuche und Beobachtungen auf die ganze Oekonomie der Gewächse; auf ihr Aufkeimen; das Treiben ihrer Aeste, Blätter, Blumen und Früchte; und auf ihre Vermehrung: indem wir dabey allemal die der Elektricität günstigen Oerter und Zeitpunkte mit solchen verglichen, die dies nicht waren.

Eben so handeln wir auch im zweyten Theil, von dem Einfluß der Elektricität auf die Fluctuation des Pflanzensafts; auf die Ernährung, das Wachsen, die Absonderungen (sécrétions) und die Reproduction der Pflanzen; von dem Einfluß auf die zu ihrem Wesen gehörigen, und auf die zufälligen, die allgemeinen und besondern Bewegungen derselben; auf ihre verschiedenen Eigenschaften, z. B. ihren Geruch, Geschmack, Farbe und Licht; auf die Materien, aus denen die Gewächse bestehen; und endlich von dem Einfluß der Elektricität auf die Erden, und vorzüglich auf die Pflanzenerde.

Man kann sich leicht vorstellen, daß wir auch die mit den Gewächsen verbundene fixe elektrische Materie, die negative Elektricität der Pflanzen, und verschiedene andere nützliche Wahrheiten, zu untersuchen nicht vergessen haben, z. B. die

elektrisch-nährenden und mediciniſch-elektriſchen Kräfte der Pflanzen, beſonders in Beziehung auf die Krankheiten, die von einer zu häufigen oder einer zu geringen Menge elektriſcher Materie herrühren.

Aus dieſer bloßen Darſtellung des Hauptinhalts, wird ein unterrichteter Leſer ſchon einſehen, welche Menge intereſſanter Entdeckung und wirklich neuer Verſuche und Beobachtungen, die zwey erſten Theile dieſes Werkes enthalten, von dem wir hier, in dieſem kurzen Abriß, keine genauere Beſchreibung geben können. Wir haben uns beſtrebt, allenthalben die möglichſte Deutlichkeit, Kürze und Genauigkeit, mit einer guten Methode, und beſonders mit einer ſtrengen Logik zu verbinden, als nach welchen Eigenſchaften man bey wiſſenſchaftlichen Abhandlungen nicht zu ſehr ſtreben kann.

Alle dieſe vorher angeführten Unterſuchungen machen den Grund des dritten Theils aus. Dieſer iſt beſonders gänzlich neu, denn er enthält anwendbare Vorſchläge, wie man ſich der Elektricität zur Beförderung des Wachſens und der Vermehrung der Pflanzen bedienen kann. Dieſe bewundernswürdige Materie, die wir ſchlechtweg die elektriſche Materie nennen, und die in dieſem weiten Weltall und vorzüglich in dem Pflanzenreich,

eine so große Rolle spielt, ist bald in einem positiven, bald in einem negativen Zustande; bisweilen ist sie in der Atmosphäre oder in der Erde überhäuft, und bisweilen ist deren zu wenig darinnen enthalten.

Um von allen unsern Kenntnissen in diesem wichtigen Theil der Physik Nutzen zu haben, mußte man sich bestreben Mittel ausfindig zu machen, diesen beyden Excessen abzuhelfen und das Gleichgewicht oder eine ebenmäßige Vertheilung der elektrischen Materie wieder herzustellen. Nur die schon gemachten großen Entdeckungen des achtzehnten Jahrhunderts können einem so kühnen Gedanken Eingang verschaffen. Ich habe diesen Endzweck durch die Erfindung des Elektro-vegetometers erreicht, der eine Entdeckung ist, die, wenn ich einsichtsvollen Freunden darinnen trauen darf, als eine der nützlichsten, die jemals in der Physik gemacht worden ist, angesehen werden kann. Man wird in den drey ersten Kapiteln dieses dritten Theils sehen, wie einfach und wirksam die andern, von uns vorgeschlagenen und angewandten Mittel, sind. Auch die Krankheiten der Pflanzen sind nicht vergessen worden; ein allgemeiner Begriff dieser Krankheiten, eine methodische und raisonnirende Untersuchung derselben, und Anweisungen sie durch die Elektricität zu heilen, machen eine neue und sehr vollständige Abhandlung über diesen

Gegenstand aus. Um größerer und vollkommener Deutlichkeit willen, sind auch Kupfer beygefügt worden.

Reisen und einige andere, mir aufgetragene, ehrenvolle Beschäftigungen haben mich verhindert dieses Werk eher zu vollenden. Ich hoffe, daß die Elektricität in Beziehung auf die Mineralien, die ich heraus zu geben entschlossen bin, nicht so lange aussenbleiben wird. Dieses Werk, und die beyden vorhergehenden, werden dann zusammen eine vollständige Abhandlung über die Wirkungen der Elektricität auf alle drey Reiche der Natur ausmachen, aus der man zugleich wird sehen können, wie man die große Kette die alle die verschiedenen Wesen unter einander verbindet, betrachten und behandeln muß. Dieser letztere Gegenstand ist noch schwerer, als die beyden bisher abgehandelten; allein wer einmal Liebe zu den Wissenschaften hat, wird durch die Schwierigkeiten bey denselben nicht abgeschreckt, sondern vielmehr aufs Neue, sie zu besiegen, angespornt.

Inhalt

der Kapitel dieses Werkes.

Von der Elektricität der Gewächse. Seite 1

Erster Theil.

Von dem Einfluß der Elektricität der Atmosphäre auf die Gewächse. 2

Erstes Kapitel.

Von der Wirklichkeit der elektrischen Materie in der Atmosphäre. 3

Zweytes Kapitel.

Beweiß des Einflusses der Elektricität der Atmosphäre auf die Gewächse, aus der Analogie derselben mit den Thieren 5

Drittes Kapitel.

Von dem Einfluß der Elektricität der Luft, bewiesen aus den von der Flüßigkeit abhängenden Wirkungen 13

Inhalt.

Viertes Kapitel.

Die Elektricität der Atmosphäre muß auch deswegen, weil sie eine stark wirkende, durchdringende und dem Feuer ähnliche Flüßigkeit ist, auf die Gewächse Einfluß haben 15

Fünftes Kapitel.

Der Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Gewächse, bewiesen, aus dem Einfluß der Lufterscheinungen auf dieselben, als welches durch die elektrische Materie hervorgebrachte Erscheinungen sind 18

Erster Artickel. Einfluß des Donners und des Gewitterregens auf die Pflanzen 19

Zweyter Artickel. Von dem Einfluß des Schnees und Hagels auf die Gewächse 28

Dritter Artickel. Einfluß der Nebel auf das Gewächsreich 32

Vierter Artickel. Von dem Einfluß der Erdbeben, Wirbelwinde und Nordlichter auf die Pflanzen 38

Sechstes Kapitel.

Von der großen Menge Wasser, die die Atmosphäre aus den Meeren, Flüssen, der Erde, den Gewächsen, den Thieren u. s. w. erhält, und das der in der Luft herrschenden natürlichen Elektricität als Mittelleiter dienet 42

Siebentes Kapitel.

Worinnen bewiesen wird, daß das Wasser, wenn es in Gestalt der Dämpfe in der Atmosphäre verbreitet ist, darum die Kraft, die natürliche Elektricität auf die Pflanzen zu leiten, nicht weniger besitzet 54

Achtes Kapitel.

Beweiß des Einflusses der Luftelektricität aus der leitenden Kraft des Wassers, welches häufig in den Gewächsen enthalten ist 60

Inhalt.

Neuntes Kapitel.

Worinnen untersucht wird, welche Pflanzen die elektrische Erschütterung mehr oder weniger fortpflanzen; in welchem Zustande sie diese Kraft mehr oder weniger besitzen, und welchem Theil ihrer Substanz diese Kraft zuzuschreiben ist 64

Zehntes Kapitel.

Der Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Gewächse, bewiesen aus dem Bau und der Organisation der Gewächse 76

Eilftes Kapitel.

Der Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Pflanzen, aus denen Erscheinungen bewiesen, welche man beobachtet, wenn sie in einen luftleeren Raum, oder auch in solche Luft, die nicht erneuert wird, gesetzt werden 84

Zwölftes Kapitel.

Der Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Pflanzen, bewiesen aus der Wirkung der künstlichen Elektricität auf dieselben, und aus der vollkommensten Gleichheit dieser beyden Elektricitäten 88

Zweyter Theil.

Von den Wirkungen des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf die Gewächse 92

Erstes Kapitel.

Einfluß der Elektricität der Luft, auf das Hervorkommen und Aufgehen der Gewächse ebendas.

Zweytes Kapitel.

Einfluß der atmosphärischen Elektricität, auf das Wachsen der Pflanzen und Hervorbringen ihrer Stämme, Aeste und Blätter 98

Inhalt.

Drittes Kapitel.

Die atmosphärische Elektricität hat auch auf die Hervorbringung der Blumen und Früchte der verschiedenen Gewächse Einfluß 104

Viertes Kapitel.

Auch die Vermehrung der Aeste, Blätter, Blumen und Früchte, ist eine Wirkung der natürlichen Elektricität, besonders wenn sie, zu gewissen Zeiten, vorzüglich häufig und mächtig in der Luft herrscht 108

Fünftes Kapitel.

Bestätigung des vorhergehenden Kapitels: das Wachsen der Pflanzen ist in denen Gegenden, welche beständig einer häufigen Elektricität unterworfen sind, stärker 117

Sechstes Kapitel.

Von den Wirkungen der atmosphärischen Elektricität, auf die Ausdünstung der Pflanzen 130

Siebentes Kapitel.

Wirkungen des Einflusses der natürlichen Elektricität, auf das Athmen der Pflanzen 137

Achtes Kapitel.

Von dem Einfluß der Elektricität der Atmosphäre, auf die Bewegung des Pflanzensaftes 144

Neuntes Kapitel.

Von den Wirkungen der atmosphärischen Elektricität auf die Ernährung, das Wachsen, die Absonderungen (sécretions) und die Reproduction der Gewächse 152

Zehntes Kapitel.

Ueber die Wirkungen der Elektricität, auf die Bewegung der Pflanzen 166

Inhalt.

Erster Artickel. Allgemeine Bewegung 167

Erster Paragraph. Richtung und gerader Gang der jungen Wurzel und jungen Pflanze im Schoos der Erde 168

Zweyter Paragraph. Von der Richtung und dem geraden Gange der Stämme und Aeste 171

Zweyter Artickel. Von der Elektricität, in Rücksicht auf die besondern Bewegungen einiger Pflanzen 173

Eilftes Kapitel.

Von den Eigenschaften der Pflanzen in Beziehung auf die Elektricität 182

Erster Paragraph. Von dem Einfluß der elektrischen Materie auf den Geruch der Pflanzen ebendas.

Zweyter Paragraph. Von dem Einfluß der Elektricität auf den Geschmack der Gewächse 185

Dritter Paragraph. Von den Wirkungen der Elektricität auf die Farben der Gewächse 187

Zwölftes Kapitel.

Von dem Einfluß der Elektricität auf die Materien, aus denen die Gewächse zusammengesetzt sind 199

Dreyzehntes Kapitel.

Von den elektrisch-nährenden, und den medicinisch-elektrischen Kräften der Pflanzen 212

Vierzehntes Kapitel.

Von dem Einfluß der elektrischen Materie auf die leuchtenden Pflanzen 224

Fünfzehntes Kapitel.

Von der fixen elektrischen Materie, in so fern sie in den Gewächsen enthalten ist 231

Inhalt.

Sechszehntes Kapitel.

Von einigen andern Wirkungen des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf die Pflanzen 243

Siebenzehntes Kapitel.

Von der negativen Elektricität der Gewächse 345

Achtzehntes Kapitel.

Von dem Einfluß der Elektricität auf die Erden, und besonders auf die Pflanzenerde 255

Dritter Theil.

Erstes Kapitel.

Von den Mitteln, dem Mangel der gehörigen Menge der natürlichen Elektricität, in Rücksicht auf die Pflanzen, abzuhelfen 262

Zweytes Kapitel.

Von den Mitteln, einem zu großen Ueberfluß der elektrischen Materie, in Rücksicht auf die Pflanzen, abzuhelfen 276

Drittes Kapitel.

Von einigen, den Gewächsen schädlichen, Insecten, und den Mitteln, die die Elektricität darbietet, sie zu vertilgen 280

Viertes Kapitel.

Von den Krankheiten der Gewächse, den Mitteln, verschiedene derselben durch die Elektricität zu heilen, und von der Methode, sie zu elektrisiren 289

Ueber die Elektricität der Gewächse.

Die verschiedenen Gattungen der Gewächse, welche die Oberfläche unserer Erde bedecken und verschönern, sind gewiß auf mannichfaltige Weise unserer Wißbegierde und unseres lebhaftesten Antheils an ihnen würdig. Welchen prächtigen Anblick giebt nicht das immer neue Grün; die beständige Abwechselung einer Menge Blumen mit denen unsere Felder gleichsam übersäet sind, und die durch ihre sanfte Schönheit, ihre reitzenden und so verschieden, schön und herrlich gemischten Farben, die Regelmäsigkeit ihrer Bildung und die Leichtigkeit, Pracht und Majestät ihres Wuchses und ihrer ganzen Gestalt, uns fast bezaubern: welche Freude die zahlreichen Früchte zu sehen, die durch ihren sanften Purpur und den Reichthum ihrer abwechselnden Farben überhaupt, den süssen Wohlgeruch den sie verbreiten, den erquickenden und vortreflichen Geschmack, und das Angenehme und Gerundete ihrer Gestalt, das Auge ergötzen und zugleich die Hand sie zu pflücken einladen.

Diese zur Stillung unserer immer wieder entstehenden Bedürfnisse so geschickten und nützlichen Gewächse, verdienen, nachdem sie lange Zeit blos die Forscher der Naturgeschichte beschäftiget haben, vorzüglich auch die Aufmerksamkeit der Physiker. Man hat sie bisher fast von allen möglichen Seiten betrachtet; es bleibt aber dennoch noch eins ihrer Verhältnisse zu untersuchen überig, nehmlich von Seiten der Elektricität, und zwar sowohl derjenigen die in der ganzen Atmosphäre verbreitet ist, als auch des Theils derselben, mit dem der Mensch verfahren und ihn gleichsam nach seiner Willkühr würken lassen kann. Vorzüglich aber ist noch zu untersuchen, welche Würkung diese wunderbare und mächtige Kraft auf die Befruchtung der Erde und ihrer Gewächse, und auf die Vermehrung

ihrer dem Menschen so nützlichen Produkte, äußert. Diese zahlreichen Untersuchungen machen eine ganz neue Wissenschaft aus, die man aber, da sie noch ganz im Nichts ist, gleichsam erst schaffen muß. Ich werde zu diesem Entzweck erst untersuchen, ob die Elektricität der Atmosphäre wirklich einigen Einfluß auf die Gewächse hat; welches die Wirkungen dieses Einflusses auf dieselben sind; und wie man sowohl die natürliche, als auch die künstliche Elektricität, mit Nutzen, zum Wachsthum der Pflanzen anwenden kann.

Erster Theil.

Von dem Einfluß der Elektricität der Atmosphäre auf die Gewächse.

Es giebt Wahrheiten, die so auffallend und einleuchtend sind, daß man, wenn man sie entdeckt hat, erstaunen muß wie es möglich gewesen, daß sie so viele Jahrhunderte hindurch von der dunkeln Nacht der Unwissenheit, der Irthümer und Vorurtheile haben bedeckt liegen können. Eine solche Wahrheit ist auch der Einfluß der in der Luft verbreiteten Elektricität, auf die unermeßliche Menge der verschiedenen Gewächse, die die prächtigste Zierde der Erde, und was noch unendlich vorzüglicher ist, die reichlichste und sicherste Quelle unserer wahren Reichthümer sind. Die Elektricität der Atmospäre hat nehmlich auf sie, wie auf alle Thiere, und vorzüglich auf den Menschen, einen sehr deutlichen Einfluß. Da dieser Gegenstand noch niemals behandelt worden ist, so muß ich erst seine Wirklichkeit und Wichtigkeit beweisen.

Erstes Kapitel.

Von der Wirklichkeit der elektrischen Materie in der Atmosphäre.

Es giebt in der Geschichte der Wissenschaften, so wie in der Geschichte großer Reiche, von Zeit zu Zeit so glänzende und ruhmvolle Epoquen, daß sie unsere Bewunderung erregen, und allen, die sich ihrer erinnern, eine Art von Ehrfurcht gleichsam abzwingen. Ein solcher Zeitpunkt war der, und wird es gewiß noch lange seyn, in welchem der Geist der Physick einen berühmten Physicker glücklicher Weise den großen Gedanken eingab, daß die elektrische Materie vielleicht von der Materie des Blitzes, die so verschiedne und erstaunenswürdige Wirkungen hervor bringt, nicht verschieden wäre. *) Der neuere Plinius, dessen Geist, groß wie die Natur, die er mit so vieler Anmuth und Majestät zu schildern weiß, so viel vorraus sieht, entdeckte sogleich auch die glücklichen Folgen, die eine so stolze Vermuthung haben könnte; da er aber zu sehr von der strengen Nothwendigkeit, sich auf Beobachtungen zu stützen, überzeugt war, so versäumte er nichts um seine dunkele Vermuthung mit der Fackel der Erfahrung erhellen zu können. Herr v. Büffon ließ also sogleich an seinem Thurm zu Montbar eine insolirte eiserne Stange, mit der er einen Leiter und kleine Klöckgen verband, errichten. Zu gleicher Zeit errichtete auch Herr d'Alibart, auf Büffons Anrathen, zu Marly-la-Ville,

*) Weder Hr. v. Büffon, noch Dr. Franklin sind die ersten gewesen, die auf die Vermuthung gerathen sind, daß die Materie des Blitzes und die elektrische Materie einerley wären; sondern der Hr. Prof. Winkler in Leipzig hat schon 1746 eine Abhandlung herausgegeben: von der Stärke der elektrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäsen, in welcher in einen eignen Kapitel bewiesen wird: daß Schlag und Funken der verstärkten Elektricität für eine Art des Donners und Blitzes zu halten sind, und daß der ganze Unterschied zwischen denselben, nur in dem Grad der Stärke bestehe.

Anm. des Uebers.

eine ähnliche eiserne Stange von vierzig Fuß Höhe. Es ward aber zuerst eine dieser donnerschwangern Wolken nach Marly zu getrieben, und auf dem Observatorium zu Montbar erhielt man erst neun Tage nachher, nehmlich den 19ten Mai 1752, nachdem sie schon zu Marly gesehen worden waren, Funken. Ob nun gleich der Zufall den Ableiter zu Marly eher begünstigte, als den des Grafen Büffon, so ist die Naturlehre dennoch diesem berühmten Gelehrten den ersten großen und schönen Versuch über eine ihrer Lehren schuldig, die in der Geschichte derselben auf immer eine denkwürdige Epoque machen wird.

Man bestrebte sich nun aller Orten diese Entdeckung, die ein Genie vermuthet hatte und die auch nur ein Genie ausführen konnte, zu bestätigen. Frankreich, das die Ehre gehabt hatte die ersten Versuche zu machen, hatte nun auch die vielleicht noch wichtigere Ehre, sie zu bestätigen. Am Observatorium zu Paris, zu Saint-Germain-en-Laye, zu Montmorency u. s. w. wurden Ableiter errichtet, und die gelehrte Welt erfuhr bald mit Zuverläßigkeit, daß die elektrische Materie nicht nur der Stoff zu der schrecklichen Erscheinung, die aus dem Schoos der Gewitterwolken hervorbricht, ist, sondern daß diese Materie auch beständig in der unseren Erdball umgebenden Atmosphäre verbreitet ist und herrschet. Die besondern Beweise auf welche sich diese grosse Wahrheit stützet, haben wir in unsern letzten Werke *) deutlich genug aus einander gesetzt. Diesen werden noch neuere Untersuchungen, in Beziehung auf die Lufterscheinungen, in einen andern Werke, das so bald als möglich herauskommen soll, beygefügt werden. Jetzt wollen wir untersuchen, ob die Elektricität der Atmosphäre einigen Einfluß auf die Gewächse hat.

*) De l'Electricité du corps humain, en état de santé et de maladie, 1780. a Paris, chés *Didot* le jeune; et a Lyon, chés *Bernuset*.

Zweytes Kapitel.

Beweiß des Einflusses der Elektricität der Atmosphäre auf die Gewächse, aus der Analogie derselben mit den Thieren.

Daß die Elektricität der Atmosphäre auf die Körper der Thiere, und besonders auf den menschlichen Körper, Einfluß hat, ist ausser allen Zweifel gesetzt; nun sind aber die Gewächse, ihrer körperlichen Beschaffenheit nach, den lebendigen Geschöpfen so ähnlich, daß man allerdings zugeben muß, daß die beständig in der Luft herrschende elektrische Materie, einen gleichen Einfluß auf die verschiedenen Gattungen der Gewächse, die die Oberfläche unserer Erde bedecken, haben muß. Wenn man demnach die große Analogie, die zwischen den Gewächsen und dem Körper der Thiere herrschet, beweißt, so beweißt man zugleich, daß, wenn die elektrische Materie auf die Letzteren wirket, sie auch auf die Ersteren wirken muß. Wir wollen uns also jetzt mit der Untersuchung dieses Gegenstandes beschäftigen.

Die Aehnlichkeit der Gewächse und der thierischen Körper scheint den alten Philosophen eben so gut bekannt gewesen zu seyn, wie den Neuern, denn verschiedne unter ihnen waren so sehr überzeugt, daß die Pflanzen belebt wären, daß sie sie so gar mit unter die Thiere rechneten. Dieser Meynung scheinen Empedocles, Anaxagoras, Democrit, Zeno, Pythagoras und Plato *) gewesen zu seyn. Diejenigen unserer heutigen Naturforscher, die diesen Gegenstand am genauesten untersucht haben, haben zwar die Pflanzen nicht zu den Rang der Thiere erhoben, sie haben aber doch wenigstens gestanden, daß man keine wesentlichen Gränzen zwischen diesen beyden Classen der Geschöpfe kenne, ohngeachtet sie vorher, ehe man in der Naturgeschichte die zahlreichen Entdeckungen, die unser Jahrhundert auf immer berühmt machen werden, gemacht hatte, so sehr von einander getrennt wurden. Seitdem

*) Siehe Diog. Laert. Plut. quaest. nat. Plat. Epinom. vel phil. ficin. p. 620, col. 2. Timaei. p. 492, col. 1.

wir eine weitläuftigere und genauere Kenntniß der verschiedenen die Oberfläche der Erde bedeckenden Körper bekommen haben, sind die Gränzlinien unter denselben, die die allezeit kurzsichtige Unwissenheit, mit der ihr eigenen entscheidenden Gewißheit bestimmt hatte, verschwunden. Jetzt, da man die Vermischung der Grade in der bewundernswürdigen Stufenleiter der Wesen genauer als jemals kennt, weiß man, daß zwischen dem Gewächsreich und dem Thierreich keine Gränzen sind, und daß beyde eigentlich nur eins, nehmlich das Reich der organisirten Körper ausmachen. Schon zu Anfange dieses Jahrhunderts begrif der berühmte Homberg (Mém. de l'Acad. 1702, pag. 34.) unter dem allgemeinen Namen der wachsenden Körper, die Thiere und Pflanzen, weil beyde Classen dieser Körper, in den chymischen Untersuchungen, einerley Grundstoffe geben. Der berühmte Hr. v. Büffon, oder vielmehr Büffon, denn er ist zu so einem Grade des Ruhms gestiegen, daß jeder ehrende Zusatz zu seinen Namen, weit weniger ausdrückt, als sein Name allein; Büffon glaubt, daß man durch fast unmerkliche Grade von dem vollkommensten Geschöpf, bis zu den unausgebildesten Körper herunter gehen könne; von dem am künstlichsten gebildeten Thiere, bis zum rohesten Stein. Bonnet hat uns ein prächtiges Gemälde von dieser Kette der Wesen gemacht: Nichts ist an dem einen Ende derselben und das unendliche Wesen an dem andern. Auch Baume, dem die Chymie so viel verdankt, will aus den Thieren und den Pflanzen nicht zwey Classen machen, weil, zum grossen Unterschied von den Mineralien, die organisirten Körper verbrennlich und die Nahrung des Feuers sind, und weil sie allein ein fettes, wirklich ölichtes Wesen, das man durch die Zerlegung aus ihnen bekommen kann, enthalten: nach diesem Schriftsteller ist auch der Name, organisirter Körper, mit dem Namen, verbrennlicher Körper, gleich bedeutend.

Wir können aber auch ohne Hülfe der Chymie tausend andere Aehnlichkeiten zwischen den Pflanzen und Thieren bemerken. Gleich das äußerliche Ansehen der Pflanzen

und Thiere zeigt durchgängig einen regelmäßigen Bau; wir sehen bey beyden ein Ganzes, das aus verschiedenen Theilen, die unter sich das schönste und richtigste Verhältniß haben, besteht. Beyder Körper ist mit einem Oberhäutchen und einer Haut, die man bey den Gewächsen die Rinde nennt, bedeckt. Diese beyden Bedeckungen sind häufig mit Haaren und Drüsen besetzt, die bey einigen sehr sichtbar sind, bey andern aber, durch Hülfe einer Loupe oder eines Vergrösserungsglases, leicht entdeckt werden können. Man lese hierüber die schönen Abhandlungen des Herrn Guettard. So groß aber auch diese äusserliche und allgemeine Aehnlichkeit ist, so wollen wir uns doch hier nicht in eine überflüßige Zergliederung derselben einlassen, die, wenn sie auch noch so genau wäre, uns doch weniger davon sagen würde, als der bloße Anblick dem Beobachter sagt.

Man glaube nicht daß wir hier von einer besondern, speciellen Aehnlichkeit haben reden wollen; wir haben uns bloß auf die allgemeine Aehnlichkeit dieser beyden Reiche eingeschränkt; denn auch schon die verschiedenen Gattungen der Thiere unter einander selbst verglichen, zeigen uns sehr verschiedne Gestalten und Eigenschaften. Welche besondere Aehnlichkeit ist denn wohl zwischen dem Bau eines vierfüßigen Thieres, und dem einer Schnecke; dem eines Vogels und einer Schlange; eines Käfers und eines Fisches; eines Schaalenthieres und eines Wallfisches; einer Milbe und eines Kameels, u. s. w. Es ist weniger Unterschied zwischen einen Polypen und einer Pflanze, als zwischen jenem so klugen Affen, der des Menschen, so zu sagen, fast spottet, und jenem niedrigen Wurm, der zu unsern Füssen kriecht. Es ist kein so grosser Uuterschied zwischen einem Gallapfelinsect und einer Frucht, als zwischen einem Adler, der hoch in den Lüften, noch über den Aufenthalt des Donners, schwebt, und der Auster, die tief in dem Abgrund des Oceans, an Felsenklumpen, gegen die die erzürnten Wellen ohne Unterlaß schlagen, unbeweglich festsitzet, u. s. w.

Die innere Analogie, nach der man allemal sicherer schliesen kann, als nach der äusserlichen Gestalt, wird uns besser von der wesentlichen Aehnlichkeit dieser beyden Reiche überzeugen. Wir finden ein holzigtes Wesen, das man mit den Knochen der Thiere vergleichen kann, Fibern, Häute, Zellgewebe, ein fasrigtes, entweder blasenartiges oder auch zelligtes Gewebe, ein Mark, Gefäse und in diesen Flüßigkeiten, bey den Pflanzen so wohl wie bey den Thieren; Wurzeln die die Stelle des Magens vertreten; Luftgefäse, die die Lungen vorstellen; Gänge zum Umlauf oder Bewegung der lymphatischen und nährenden Feuchtigkeiten, welche den Blutadern und Pulsadern der Thiere ähnlich sind; Blumenfäden und Fruchtröhren, als wirkliche Zeugungstheile; Saamen, den Eyern völlig ähnlich; befruchtenden Blumenstaub; absondernde und aussondernde Drüsen, u. s. w. alle diese wesentlichen Theile zeigen uns die vollkommenste Aehnlichkeit die sich nur denken läßt.

Gleichen nicht auch die Verrichtungen (fonctions) der Pflanzen denen der Thiere? Bemerkt man nicht in den Pflanzen, wie in den belebten Geschöpfen, eine Zeugung, eine Entwickelung, eine durch in sich genommene Theile entstehende Nahrung, ein Wachsthum, eine Reife, und eine Abnahme, der endlich der Tod, als das traurige Ende das alle organisirte Wesen einmal erreichen, folgt? Bemerkt man nicht, so lange sie leben, eine beständige Wirkung der flüßigen Theile auf die festen, und eine beständige Gegenwirkung der Letzteren auf Erstere? Hat nicht die immer fortdauernde Bewegung des Pflanzensafts, in den zu seiner Aufnahme bestimmten Gefäsen, die größte Aehnlichkeit mit der Bewegung des Blutes in den Gefäsen der Thiere? Ahmet nicht die beständige Ausdünstung und Einsaugung der Pflanzen das Athemholen der Thiere nach? Ist nicht der tägliche Abgang von Theilen, und das daher entstehende immerwährende Bedürfniß sie zu ersetzen, beyden Reichen gemein u. s. w? Von beyden Seiten bemerkt man die nehmlichen allgemeinen Gesetze, die nehmlichen Verrichtungen, fast die nehmlichen Be-

wegungen, die nehmlichen Wirkungen und aus allen diesen entstehende Folgen die in den Augen derer nicht von einander unterschieden sind, die, um ihre Aufmerksamkeit auf das Ganze der Natur, das noch mehr Bewunderung als Erstaunen erregt, zu richten, die Kleinigkeiten nicht achten.

Dennoch hält die auffallende Aehnlichkeit der Gewächse und der Thiere auch eine genauere Untersuchung einzelner Erscheinungen aus. Wenn hier der Ort wäre uns bey diesen interessanten Gegenstand aufzuhalten, so könnten wir aus den beyden Reichen der organisirten Körper verschiedene Gattungen aussuchen, die die genaueste und auffallendeste Aehnlichkeit mit einander haben, und diese Gattungen gegen einander vergleichen. Wir würden da z. E. sehen, daß die von Trembly entdeckten und von Bonnet so schön beschriebenen Polypen des süssen Wassers, mit verschiednen Pflanzen, in der ganzen Bedeutung des Wortes, wetteifern. So wie das Abschneiden und Zerschneiden der Gewächse, anstatt ihnen zu schaden, sie vielmehr erhält, vervielfältiget und machet daß sie neue Sprossen treiben, eben so wirket auch diese nehmliche Art zu verfahren auf die sonderbaren Thiere, die wir Polypen nennen, und die Aehnlichkeit die sie hierinnen mit den Pflanzen haben würde uns nicht so in Erstaunen gesetzt haben, wenn wir von jeher mehr auf die Wunder, die uns das Gewächsreich ohne Unterlaß darbietet, geachtet hätten.

Setzten wir hier die Vergleichung fort, so würden wir sehen, daß diese bewundernswürdigen Polypen, die, wie es scheinet, ausdrücklich darzu geschaffen sind, uns die Aehnlichkeit dieser beyden Classen der Geschöpfe zu zeigen, und die von der Unwissenheit und Voreiligkeit des menschlichen Geistes gesetzten Schranken aufzuheben: wir würden, sage ich, die verschiednen Polypen sich, wie die Pflanzen, gleichsam durch Sprößlinge und Ableger vermehren sehen; wir würden sie, wenn man auch ihr Inneres nach aussen kehret, doch eben so wie verschiedne Pflanzen leben sehen; würden sehen daß sie sich pfropfen und dadurch mit einander vereinigen lassen, so, daß verschiedne einzelne nunmeh-

ro nur ein Ganzes ausmachen, und das mit der nehmlichen Leichtigkeit mit der sich wieder ein einziger in verschiedne einander gleiche Thiere zertheilen läßt; welches alles sich widersprechende Wunder zu seyn, und uns darum zu geschehen scheinen, um den stolzen menschlichen Geist in Erstaunen und Verwirrung zu setzen. Wie wenn wir also die bewundernswürdigen Erscheinungen, die uns die verschiednen Arten der Polypen häufig darbieten, untersuchten, und sie in eine Reihe mit den ihnen gleichkommenden Erscheinungen der Gewächse setzten? wie viele ähnliche Wunder würden wir nicht an den trichterförmigen Polypen, den Straußpolypen, Netzpolypen, Armpolypen und so vielen andern Pflanzenthieren, die die Gewässer bevölkern und theils in eignen Behältnissen theils auf Stücken der Pflanzen wohnen, wahrnehmen.

Der Gang des Daseyns, oder die Veränderungen während desselben, eines jeden einzelnen Gliedes dieser beyden Reiche, kann ebenfalls in Betrachtung gezogen werden. Der wie das Ey befruchtete Saamen bringt ein neues Geschöpf hervor; in der das vegetabilische Ey umgebenden Hülle, ward von der vorausseyenden Natur, zur Ernährung des neuen noch zarten Geschöpfes, eine feine Nahrung bereitet und eingeschlossen. Die den Mutterkuchen der Thiere gleichenden Saamenblätter, dienen auch zu den nehmlichen Gebrauch. Wenn die Thierpflanze sich einigermaßen entwickelt hat, so vertrocknen die vegetabilischen Brüste die sie gleichsam gesäugt hatten, und dieser zarte und dünne Saft macht einem andern und dickeren Platz. Auf diese Art gelangt die Pflanze, wie das belebte Geschöpf, immer schrittweise zu mehrerer Höhe, Umfang und Stärke. So lange die Pflanze jung ist, ist sie an Farbe und Schönheit angenehm; wird sie reifer, so bemerkt man mehr Stärke und Festigkeit an ihr: die Fortpflanzungskeime derselben sind alsdann zur Erfüllung ihres Entzwecks geschickter, und es ist der eigentliche, zur Erhaltung des Geschlechts, bestimmte Zeitraum. In der Jugend der Pflanze ist, wie bey dem Thier, die Ausdünstung stärker und das Bedürfniß der Nahrung dringen-

der und häufiger, als bey zunehmenden Jahren. Im Alter verliehren die Gewächse den prächtigen Schmuck mit dem ihre Wipfel gekrönet waren; alles ermattet an ihnen, wie an den Thieren, und Schwäche, Abnahme, Krankheit und Tod folgen, wie bey dem Thieren so bey den Pflanzen, einander mit schnellen Schritten.

Die kleine Anzahl zufälliger Verschiedenheiten, die man dieser durch so viele und wesentliche Verhältniße unterstützten natürlichen Aehnlichkeit entgegen setzen kann, kommt gar nicht in Betrachtung, und um davon überzeugt zu werden wollen wir sie nur in der Kürze anführen. Es giebt eingebildete Schwierigkeiten die man nicht besser widerlegen kann, als wenn man sie ganz einfach darstellt: gewöhnlich ist alsdann der blose gesunde Menschenverstand, zu dem die Anlage doch ohne Zweifel in jedem Kopfe vorhanden ist, hinreichend um die Wahrheit an der schändlichen Chikane und den hämischen Scheineinwürfen, zu denen eine falsche und strafbare Kleinigkeitsliebe nur zu oft ihre Zuflucht nimmt, zu rächen. Ob also z. E. die Pflanzen gleich nicht, wie die meisten Thiere, die Kraft haben sich von der Stelle zu bewegen, (faculté locomotive) so kann demohngeachtet eine deutliche und sehr bewiesene Aehnlichkeit zwischen diesen beyden Klassen der Geschöpfe bestehen, denn die Kraft sich von ihrer Stelle zu bewegen gehört nicht zum Wesen des Thieres. Wie viel lebendige Geschöpfe giebt es nicht die ewig auf dem Grunde des Oceans fest zu sitzen verdammt sind, oder an den ungeheuern und zahlreichen Felsen, die seine unermeßlichen Ufer einschließen, zu kleben? Können sich denn jene schmarotzende Muscheln, die sich auf den ersten unbeweglichen Körper, auf den ihr Saame fällt, fest setzen, von ihrer Stelle bewegen? Können es jene Meereicheln, Entenmuscheln und große Meereicheln, die unbeweglich auf der Stelle im weiten Raume, auf die sie ihr friedliches Geschick gesetzt hat, bleiben? jene Pholaden und Meerdatteln, die in den Klüften der vom Meer bedeckten Steine und Felsen leben? jene Sternkorallen, Punktkorallen, Seerinden, Netzkorallen, Röhrenkorallen und

alle jene zahlreiche Korallenthiere und Pflanzenthiere bey denen Verschiedenheit der Gestalt und Schönheit mit einander wetteifern? jene Seekorke, ästige Schwämme, Korallinen, korallenartigen und hornartigen Thiere, mit deren schönen Büscheln die Wellen spielen? Alle diese so verschieden gestalteten polypenartigen Thiere können sich nicht von ihrer einmal eingenommenen Stelle bewegen, und sind deßwegen doch nicht weniger lebendig. Warum wollten wir also von den Pflanzen etwas verlangen, das wir doch nicht einmal bey den Thieren für wesentlich nothwendig halten? Aber, wird man ferner sagen, die Pflanzen haben kein Gehirn, keine Lungen, kein Herz, keine Pulsadern, Blutadern u. s. w. wie doch die Thiere haben. Wie lange wird man noch die thörichte Tollkühnheit behalten, Systeme aufzubauen, die keinen Grund haben? Wie! weil die größern uns ähnlichern Thiere, auch ohngefähr solche Organen haben wie wir, so muß man allen den Geschöpfen, die keine solchen haben, das Leben absprechen? Haben denn jene Insekten die zu unsern Füssen kriechen, oder auf den Blumen herum fliegen, jene Muscheln die die Ebbe des Meers uns entdeckt, jene verschiednen gallertartigen Thiere die von den Wellen herumgetrieben werden, haben diese Gehirn, Nerven, Herz, Leber u. s. w.? Ist denn die Hand des Ewigen, der die Welten schuf, an eine kleine Zahl Gestalten oder Muster gebunden? oder haben seine Macht und Weisheit so enge Gränzen, als ihnen unsere schwachen Begriffe oft setzen? . . . .

Man kann also nicht zweifeln daß zwischen den Gewächsen und Thieren die größte Aehnlichkeit ist, weil die Verschiedenheiten, die man etwan an ihnen bemerken könnte, nur zufällig, ihre zahlreichen und bleibenden Aehnlichkeiten hingegen, in der Natur der Dinge selbst gegründet sind. Da wir nun diese Analogie als ausgemacht annehmen, so folget daraus unwidersprechlich, daß die Pflanzen der atmosphärischen Elektricität unterworfen sind, weil es unbezweifelt gewiß ist, daß ihr die Thiere unterworfen sind: es ist also die Klasse der organisirten Körper

der beständigen Wirkung der in der Luft enthaltenen elektrischen Materie, die sie auf alle in ihr enthaltene Körper ausübt, unterworfen.

Drittes Kapitel.

Von dem Einfluß der Elektricität der Luft, bewiesen aus denen von der Flüßigkeit abhängenden Wirkungen.

Daß die Atmosphäre elektrisch ist, ist, wie wir bewiesen haben, eine Sache von der größten Gewißheit: eben so gewiß ist es, daß die Elektricität ein Körper, oder eine Materie ist, denn sie bringt sehr merkliche Wirkungen hervor. Der Eindruck den sie auf unsere Organen, und auf alle ihr vorkommende Körper macht, läßt uns nicht daran zweifeln. Die große Beweglichkeit ihrer Theile, ihre schnelle Bewegung, die besondere und anhaltende innere Bewegung ihrer kleinsten Theilgen in sich selbst, und ihr beständiges Bestreben sich auf eine gleiche Weise zu vertheilen, zeigen deutlich genug, daß diese Materie eine Flüßigkeit ist. Diese Behauptung ist so allgemein angenommen, daß es eine sehr überflüßige Arbeit seyn würde, wenn wir sie durch eine Menge Beweise, aus übrigens leicht anzugebenden Versuchen, unterstützen wollten.

Nun haben aber alle Flüßigkeiten einen wesentlichen Einfluß auf alle in ihnen befindliche Körper; denn da alle ihre Theile in einer beständigen innern Bewegung sind, so müssen sie, nach den Gesetzen des Zusammenstoßens der Körper, nothwendig den Körpern die sie umgeben eine verhältnißmäsige Bewegung mittheilen. Man bemerket auch, daß auflößbare Körper von sie umgebenden Flüßigkeiten leicht angegriffen werden, und daß der Grad ihrer Auflösung, der Verwandschaft in der der flüßige Körper mit dem trockenen stehet, angemessen ist. Auch der blose Druck den Flüßigkeiten, in jeden Verstande, und nach jeder Richtung, ausüben, müßte schon allein hinreichend seyn, eine sehr merkliche Wirkung auf die von ihnen umgebenen Körper hervor zu bringen, wenn man auch den flüßigen Körpern die ihnen von der Erfahrung bestätigte

innere, beständige Bewegung nicht zugeben wollte; denn dieser Druck ist eine Kraft, und muß folglich auf alles was ihr unterworfen ist wirken. Nun muß doch aber diese Kraft, diese Wirkung, diese mitgetheilte Bewegung nothwendig einen Einfluß haben. Man darf also nur beweisen daß die in der Atmosphäre herrschende elektrische Materie, eine wahre Flüßigkeit ist, so kan man auch daraus schließen daß sie auf die in ihren Schoos lebenden Gewächse einen wesentlichen Einfluß haben muß; denn sie sind alsdann den beständig erneuerten Anstößen dieser in Bewegung gesetzten Materie, unabläßig ausgestellt; und die Theilgen derselben werden auf sie, wie in Bewegung gesetzte Kugeln die auf einen ruhenden Körper treffen, wirken; auch wird die Oberfläche der Pflanzen einen beständigen und von verschiedenen Seiten wirkenden Druck der fließenden elektrischen Materie unterworfen seyn, ohngefähr so, wie ein Kind in dem Körper der Mutter, das von allen Seiten mit Wasser umgeben ist, oder wie ein Fisch im Wasser. Das große Gesetz des Gleichgewichtes, das über alle flüßige Körper herrschet und aus der Beweglichkeit ihrer Theile, ihrer innern Bewegung und ihren nach allen Seiten wirkenden Druck, nothwendig folget, ist auch noch ein Beweiß des Einflusses von dem wir sprechen. Denn Kraft dieses Gesetzes muß die in der Atmosphäre befindliche elektrische Materie, wie alle Flüßigkeiten, sich allenthalben gleichmäßig verbreiten, nach dieser Gleichmäßigkeit immer streben, und wenn sie aufgehoben worden ist, beständig alle Kräfte anwenden um sie wieder herzustellen. Dieses beständige Streben wirket einen ununterbrochenen Einfluß der atmosphärischen Elektricität, auf alle die Erde bedeckende Gewächse.

Viertes Kapitel.

Die Elektricität der Atmosphäre muß auch deßwegen, weil sie eine stark wirkende, durchdringende und dem Feuer ähnliche Flüßigkeit ist, auf die Gewächse Einfluß haben.

Man muß die Eigenschaften der Körper in der Natur der Körper selbst suchen; nur zu oft haben sich die Philosophen leeren Spekulationen überlassen, die keinen andern Grund hatten, als den ihnen ihre angespannte Einbildungskraft selbst gab. Wir wollen also jetzt die Natur der elektrischen Materie untersuchen, vielleicht sehen wir auch daraus, daß sie auf die Gewächse, die die Oberfläche unserer Erdkugel bevölkern und verschönern, nothwendig Einfluß haben muß.

Die ersten Physiker die von den Wundern der Elektricität Zeugen waren, geriethen auf den Gedanken, daß die elektrische Materie nichts anders wäre als die Luft: durch Hülfe dieser Voraussetzung erklärten sie die kleine Anzahl Wirkungen der Elektricität, die ihnen anfangs bekannt waren, nun noch so leidlich: freylich hieß dies, mit der Errichtung eines Systems sehr eilen; man darf sich aber nicht darüber wundern, denn der menschliche Geist ist von jeher dazu geneigt gewesen. Allein dieser Begriff von der Elektricität ist durchaus unerweißlich, und um davon überzeugt zu seyn, darf man nur wissen daß die von der Elektricität bekannten Eigenschaften, von den Eigenschaften der Luft durchaus verschieden sind. Die elektrische Materie dringet sehr leicht mitten durch die dichtesten Metalle, ihre Gestalt, Länge, Dicke, Dichtigkeit, Temperatur u. s. w. mag seyn welche sie will. Die Luft hingegen kann nicht durch metallische Körper dringen. Eben so ist es mit dem Wasser, das ein guter Leiter der Elektricität ist. In den ausgeleerten Recipienten einer Luftpumpe ist doch, in gewissen Verstande, keine Luft; demohngeachtet giebt die elektrische Materie, unter diesen Umständen, die herrlichsten Erscheinungen. Die Geschwindigkeit der elektrischen Materie ist so groß, daß man, ohngeachtet der

häufigsten und genauesten Versuche der Naturforscher, noch niemals einen deutlich zu bemerkenden Augenblick hat gewahr werden können, der zwischen ihrer Entstehung und ihrer Fortpflanzung durch einen sehr ansehnlichen Raum verstrichen wäre, daher man sie auch für fast augenblicklich hält. Noch niemals hat die Geschwindigkeit des schnellesten Windes, noch die des stärksten Schalles, mit der Geschwindigkeit der elektrischen Materie, die, wahrscheinlich, nicht einmal der Schnelligkeit des Lichts weichet, verglichen werden können.

Nicht lange nach der Entdeckung der Elektricität, glaubten einige, daß die elektrische Materie nichts wäre als Ausflüsse der verschiedenen in der Atmosphäre befindlichen Körper, von welchen sie durch die Hitze und das Reiben getrennt würden. So fein aber auch die Theilgen, aus denen diese materiellen Ausflüsse bestehen sollten, seyn möchten, so können sie doch niemals frey mitten durch die härtesten Körper dringen, die jedoch von der elektrischen Materie frey durchdrungen werden. Das Glas, die Metalle und überhaupt alle elektrische Körper geben einen deutlichen knoblauchartigen oder phosphorartigen Geruch von sich, den man aber an diesen Körpern nicht mehr bemerkt, sobald man sie zu elektrisiren aufhöret. Ueberdies müßte auch dieser Geruch, wenn die elektrische Materie in den Ausflüssen der verschiedenen Körper bestünde, nach Verschiedenheit der Natur der Körper, verschieden seyn, und was noch mehr ist, es würden nicht alle andere Eigenschaften dieser wunderbaren Materie, den verschiedenen Körpern, die man elektrisirte gemein seyn. Alle entweder durch Reiben oder durch Mittheilung elektrisirte Körper, geben, wie die Erfahrung lehrt, leuchtende Sternchen oder Feuerfunken; niemals aber erscheinen auch die feinsten Theilgen, die aus den verschiednen Körpern unserer Welt ausfliessen, unter einer so glänzenden Gestalt.

Die aus der Erfahrung hier gezeigten Eigenschaften haben uns gelehrt, daß die elektrische Materie eine Flüssigkeit ist, die sich allen Körpern mittheilen kann; daß sie sehr wirksam und höchst durchdringend ist, weil sie mit

ausserordentlicher Leichtigkeit durch die dichtesten Körper gehet; und daß sie leuchtend, ja so gar funkelnd ist. Wir müssen hieraus schliessen, daß sie eine dem Feuer ähnliche Materie ist, welches, wie Jederman weiß, eine sehr wirksame und sehr durchdringende Flüssigkeit ist. Eine Materie dieser Art muß aber allerdings Einfluß auf die Pflanzen haben; sie muß auf die Substanz der Gewächse durch ihre Thätigkeit und ihre grosse Feinheit wirken; sie muß bis in die verborgensten und abgelegensten Theile derselben dringen, und, ohne Wiederspruch, von allen möglichen Einflüssen den Namen eines Einflusses am meisten verdienen. So hat uns also die analytische Methode, durch die Betrachtung der, durch die Erfahrung bestätigten Natur dieser Materie selbst, zur Erkenntniß und dem Beweiß der Wirklichkeit des Einflusses, der in der Atmosphäre verbreiteten Elektricität, auf alle Gewächse, geleitet.

Man glaube unterdessen nicht, daß, wenn wir die elektrische Materie ein Feuer, oder eine dem Feuer ähnliche Materie nennen, wir sie für ganz mit diesem Elemente einerley halten; nein, sie ist noch in gewisser Rücksicht von ihm verschieden: denn ein isolirtes Thier merkt, wenn man die Elektrisirmaschine wirken läßt, nicht daß man es elektrisirt; es würde ganz und gar nicht gewahr werden, daß ein Ueberfluß von elektrischer Materie in ihm ist, wenn es nicht die Verbindung, durch welche diese Materie, aus der Maschine, in welcher sie erregt worden, in dasselbe übergehet, gewahr würde. Ist es aber wohl möglich daß das nehmliche Thier, wenn es eben so von elementarischen Feuer durchdrungen wäre, es gar nicht sollte gewahr werden? Ueberdies beweißt uns auch der Phosphor- oder Knoblauchgeruch, der der elektrischen Materie eigen ist, und den weder das Feuer noch irgend ein anderer verbrannter oder bloß erhitzter Körper von sich giebt, auf die einfachste Weise, daß die elektrische Materie nicht das bloße Feuer ist. Unterdessen ist es aber doch ein modificirtes Feuer, oder, welches einerley ist, eine dem Feuer und dem Lichte ähnliche Materie, denn sie hat viel Eigenschaften dieser Materien: sie erleuchtet, sie glänzet, sie

entzündet, sie verbrennt und sie schmelzet auch gewisse Körper: dies alles sind Erscheinungen, welche beweisen, daß sie mit dem Feuer übereinkömmt, weil beyder Hauptwirkungen die nehmlichen sind; daß es aber ein modificirtes Feuer ist, weil es sich doch gewissermaßen von ihm unterscheidet.

Fünftes Kapitel.

Der Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Gewächse, bewiesen, aus dem Einfluß der Lufterscheinungen auf dieselben, als welches durch die elektrische Materie hervorgebrachte Erscheinungen sind.

Es ist zu unsern Zeiten hinlänglich bewiesen, daß der größte Theil der Luft- oder Wettererscheinungen, (méteores) elektrische Erscheinungen sind; sie entstehen alle in der Atmosphäre und hängen alle von der in den obern Regionen verbreiteten elektrischen Materie ab. Diese ist in der ganzen uns umgebenden Luftmasse verbreitet, sie herrschet zu aller Zeit in ihr und es giebt keinen Augenblick in dem sie nicht könnte erregt und zum Erscheinen gebracht werden, wenn man sich einer dazu schicklichen Zurüstung bedient. Die noch weit mächtigere Natur, der wir nur im Kleinen nachahmen, verrichtet das nehmliche durch die einfachsten Mittel. Diese Sparsamkeit der Natur, wie man es genannt hat, schickt sich jedoch sehr wohl zu jener in Erstaunen setzenden Pracht und Größe, die in allen ihren Wirkungen hervorsticht; die Ursache davon ist, weil die Größe in dem Plan und die Sparsamkeit in der Ausführung liegt. Eine Aufhebung des, der elektrischen Materie eigenen Gleichgewichtes, ist die Ursache jener fürchterlichen Wettererscheinungen, die zu gleicher Zeit Schrecken in die unerschrockensten Seelen, und Fruchtbarkeit in den unfruchtbarsten Boden bringen.

Erster Artickel.

Einfluß des Donners und des Gewitterregens auf die Pflanzen.

Jener fürchterliche Donner, der von der Höhe der Wolken herab seine drohende Stimme hören läßt und die majestätischsten Eichen erschüttert, umwirft und zerschmettert; dieser nehmliche Donner hat demohngeachtet auch auf die Gewächse einen sehr heilsamen Einfluß. Die in den Gewitterwolken angehäufte Materie bestrebt sich, sich wieder gleichmäsig zu vertheilen; bisweilen fährt sie aus einer Wolke in die andere, bis ihr Ueberfluß sich wieder in die ganze Atmosphäre gleichmäsig vertheilt hat; zu anderer Zeit schießt sie auf die Erde herab und zerschmettert alles was ihr in den Weg kömmt, und auch hierdurch verbreitet sie durchgehends jenes schöpferische Feuer, das man mit Recht als das fünfte Element ansieht. Der Donner, der nichts anders ist, als ein, mit einem Knall begleiteter, Ausbruch der in den Wolken angehäuften elektrischen Materie, nach solchen Theilen der Erde oder der Atmosphäre, die davon keine so große Menge besitzen; dieser Donner erhält, indem er dadurch die elektrische Materie überall verbreitet, einen Einfluß auf alles was auf der Erde oder in der Luft ist; da nun die Gewächse mit ihren Füssen auf der Erde befestiget sind, mit ihren stolzen Gipfeln aber sich weit über die Oberfläche derselben, auf der wir herumwandeln, erheben, so scheint es, daß die Gewächse diesen glücklichen Bau deßwegen erhalten haben, um des doppelten Einflusses der Wettererscheinungen fähig zu seyn.

Es haben schon viele Beobachtungen bestätiget, daß die Gewächse in den Jahren, in denen es öfterer donnert und öfterer einschlägt, besser wachsen, gedeihen und sich fruchtbarer vermehren, als in den entgegengesetzten Jahren. Das Wachsthum derselben ist bey einer solchen Witterung schneller und dauerhafter, welches allerdings nur von dem Einfluß der atmosphärischen Elektricität, die zu der Zeit häufiger ist, hergeleitet werden kann. Ich habe verschiedne Jahre hinter einander Beobachtungen an-

gestellt, und habe die Summe der Blitze ohne Donner, und die der Donner ohne Einschlagen, und dann die Summe des Einschlagens, unter einander verglichen; dann hab' ich sie in Rücksicht der Fruchtbarkeit unter einander verglichen, und habe allezeit gefunden, daß die Jahre, die die mehresten Gewitter und die mehreste Elektricität hatten, die fruchtbarsten waren. Diejenigen die den Hopfen bauen, haben durchgängig bemerkt, daß er in den Jahren, wo wenig Gewitter gewesen sind, nicht gerathen, selten und theuer gewesen ist; daß hingegen bey häufigen Gewittern sie eine reichliche Erndte gehabt haben. Im Jahr 1780. donnerte es, nach der Beobachtung des Hrn. Vyssery von Bais-Valle, zu Saint-Omer und den Gegenden herum sehr wenig, und es gab keinen Hopfen; dahingegen gerieth diese Pflanze, das Jahr darauf, ausserordentlich gut, und in diesem Jahre gab es viel Gewitter: diese Nachricht hab' ich von dem Hrn. von Vyssery selbst. Bey einem Gewitter das den 13ten April 1781. in der Gegend der Stadt Castres entstand, schlug der Donner, nach verschiedenen andern Beschädigungen, auch in einen alten auf einen der dortigen Spaziergänge stehenden Pappelbaum, schälte ihn an verschiednen Orten, so, daß er einen Theil der Rinde ganz abschlug. Hierauf beobachtete Hr. Pujol, Dr. der Arzneygelahrtheit und Mitglied der königl. Gesellschaft der Aerzte zu Paris, „daß dieser Pappelbaum, durch die Wirkung des Don„ners, bald darauf Blätter trieb, obgleich die andern be„nachbarten Pappelbäume sie erst viel später trieben." In der öffentlichen Versammlung der Academie zu Beziers, am 2ten Sept. 1773. las ich eine Abhandlung über den Einfluß verschiedner feuriger Wettererscheinungen, und besonders des Donners, auf die Gewächse, vor, wovon man einen Auszug im Mercure de France, Mars 1774, pag. 147. lesen kann: in dieser bewieß ich, durch verschiedne Beobachtungen, die Wirkungen dieser Wettererscheinungen auf die Pflanzen; daß nehmlich ihre Saamen geschwinder aufgiengen; die Pflanze selbst geschwinder wüchse; und daß auch die Früchte merklich schneller reif

würden. Diese neue Behauptung, heißt es daselbst, gründet sich auf Beobachtungen die in der nehmlichen Himmelsgegend, in Jahren wo viel Gewitter, verglichen mit Jahren in denen sehr wenig oder auch gar keine Gewitter waren, angestellt worden sind; deßgleichen auch auf andere Beobachtungen die in andern Gegenden, wo fast beständig Gewitter sind, wiederum verglichen mit solchen Ländern wo selten ein Gewitter ist, angestellt sind. Niemand kann an den Einfluß der Gewitterregen auf die Gewächse zweifeln, und doch ist es ganz unwidersprechlich daß diese Art Regen elektrisch ist, weil die Gewitter selbst von der Elektricität herrühren. Einer der genauesten und unermüdetsten Beobachter, Hr. du Hamel, der eins der längsten Menschenalter zur Untersuchung der Natur angewendet hat, sagt hierüber folgendes: „Die Umstände, die „mir zum Wachsthum der Pflanzen am günstigsten schei„nen, sind, wenn nach einem ziemlich häufigen Regen, trü„bes Wetter mit warmer und zu Gewitter geneigter Luft „folgt; — mit solcher Luft, die man gemeiniglich schwer „und drückend nennt, weil uns die Arbeit alsdann sehr „sauer wird. — Bey schönen Wetter hat das Begiesen, „so häufig man es auch thut, und was man auch für „Wasser dazu gebraucht, doch bey weitem nicht die gute „Wirkung, die ein sanfter Regen oder auch ein bloser „Thau hat. Mit einem Wort, man bemerkt daß das „Wachsthum der Pflanzen nicht so wohl durch grose Re„gen, sondern mehr durch Thaue, kleine warme Regen „und trübes, zu Gewitter geneigtes Wetter, befördert „wird.“ (Physique des arbres, Tom. II. p. 269. etc.)

Der Einfluß des Regens auf die Pflanzen rührt von der Elektricität, die durch das Regenwasser auf dieselben geleitet wird, her: denn da das Wasser ein unelektrischer Körper ist, so nimmt er die in der Atmosphäre befindliche Elektricität sehr leicht auf, und leitet sie auf die auf der Oberfläche der Erde befindlichen Gewächse. Der Regen scheint gleichsam ein zur Fortpflanzung der Elektricität der obern Regionen, in die untern Regionen, schicklicher Canal zu seyn; denn er ist ein eben so geschwindes als leichtes

Mittel zur Mittheilung derselben; ein so kräftiger als häufiger Leiter der atmosphärischen Elektricität.

Da aber in der Luft beständig eine gewisse Menge Elektricität befindlich ist, wie dies die Beobachtungen der neuern Naturforscher beweisen, so folgt daraus nothwendig, daß nicht nur der Gewitterregen, sondern überhaupt jeder zu den verschiedenen Jahreszeiten fallender Regen, zur Mittheilung eines Theils der in der Atmosphäre verbreiteten elektrischen Materie dienet. Ich gebe zwar gern zu, daß die Gewitterregen eine größere Menge elektrischer Materie enthalten, als die bey heiterer Luft fallenden Regen; unterdessen mangelt sie jedoch letzteren nicht gänzlich, sondern sie enthalten nur weniger. Der Hr. Abt d'Everlange von Witry sagt: „Die Gärtner haben zu jederzeit „bemerkt, daß die natürlichen Regen, die allemal mehr „oder weniger eines elektrischen Feuers enthalten, den Gewächsen zuträglicher sind, als das Begiesen mit andern „Wasser; man kann daraus auf die Wirkung der merklich „elektrischen Regen, von denen es immer welche giebt, „schliesen." (Mémoires de l'acad. de Bruxelles, Tom. I.) Wenn die gewöhnlichen Regen nicht ebenfalls Leiter der atmosphärischen Elektricität wären, so wäre es unmöglich gewisse Erscheinungen, die man in der Physik der Pflanzen gewöhnlich bemerkt, zu erklären. Warum ist der Regen den Pflanzen dienlicher als das öfterste Begiesen? Warum gedeihen bey Regenwetter die Wasserpflanzen besser als ausserdem, da sie doch beständig mitten im Wasser stehen? Alle diese Luftsalpeter deren sich die ältern Naturlehrer zur Erklärung solcher Erscheinungen bedienten, sind Mittel die ihnen eine leicht mit leeren Worten zu befriedigende Einbildungskraft angab, aber es sind nicht die Mittel der Natur. Man löse nur in dem Wasser das man zum Begiesen braucht mehr oder weniger Salpeter auf, und man wird niemals sehen daß die damit begossenen Pflanzen so gut fortkommen, als die, auf welche der Regen fällt; ich habe diesen Versuch selbst einigemal gemacht.

Ich setzte deßwegen einige Gefäse mit Pflanzen dem Regen aus, und andere, die jenen ganz gleich waren,

deren Erde die nehmliche, und deren Pflanzen auch die nehmlichen waren, bedeckte ich vor den Regen; allemal sahe ich, daß, wenn alles Uebrige gleich war, die vom Regen benetzten Pflanzen schneller und beträchtlicher wuchsen, als die die ich mit solchem Wasser als sich die Gärtner gewöhnlich bedienen, oder auch mit solchem, in dem ich Salpeter in verschiedner Menge aufgelöset hatte, begoß. Ich hatte zu allen drey Versuchen eine gleiche Anzahl Gefäse, und ich gab den Pflanzen die ich begoß so gar noch mehr Wasser als jene Regen bekamen; welches ich leicht bestimmen konnte, wenn ich das Regenwasser maß, das ich in Gefäsen, die mit denen welche beregnet wurden, eine gleichweite Oefnung hatten, sammelte. Alle Pflanzen standen an einem Ort, und ich bedeckte die andern nur wenn es regnete. Da nun also die übrigen Umstände völlig gleich waren, so ist kein Zweifel, daß das stärkere Wachsen der beregneten Pflanzen, der durch den Regen auf sie geleiteten Elektricität der Atmosphäre zu zuschreiben sey. Eben so verhält es sich mit dem Thau, der dem Wachsen der Pflanzen ebenfalls sehr zuträglich ist; wir reden nehmlich von dem Thau, der aus der Atmosphäre auf die Erde fällt. Er ist um so viel kräftiger, je elektrischer die Luft, zu der Zeit wenn er fällt, ist. Auser seiner Eigenschaft, die Elektricität der Luft fortzupflanzen, befruchtet er die Erde auch noch durch das Oel, den Schwefel und die Salze, die verschiedne Chymisten durch die Destillation, ohne das Wasser und die Erde welche er enthält, aus ihm bekommen haben.

Wenn man sich auf das zuverläßigste von dem Daseyn und dem Einfluß der zu aller Zeit, und vorzüglich zu der Zeit wenn verschiedne Lufterscheinungen in der Atmosphäre entstehen, in der Luft verbreiteten elektrischen Materie überzeugen will, so kann man sich nicht nur der grossen Electrometer, der fliegenden Drachen u. s. w. bedienen, sondern auch der kleinen Flasche des Hrn. Canton, oder noch besser des kleinen Electrometers des Hrn. Cavallo. Wir wollen hier eine hinlängliche Beschreibung davon geben,

welche durch die Fig. 4. der Taf. I. noch deutlicher werden wird.

Dieses Instrument bestehet aus einem gläsernen Cylinder, der ohngefähr drey Zoll hoch und zwey Zoll breit ist; der obere Theil des Cylinders endiget sich in Form eines Recipientens und ist oben offen; auf diese obere Oeffnung paßt man ein Stückgen Kupfer in Form eines Deckels auf ein Schraubenetui. Auf diesen Deckel befestigt man, durch eine kleine Schraube, eine sehr feine, drey und einen halben Zoll lange, kupferne Spitze. Das untere Ende des gläsernen Cylinders stehet auf einer kupfernen Platte mit einem Rande, in welchen man das Glas einkittet. Unter der Platte ist ein Schafft mit einer Schraubenmutter; er gleicht ziemlich einem Stockknopfe und kann daher auch auf ein Rohr oder einen Stock geschraubet werden.

Von dem obern Stückgen Kupfer, auf welchen die kupferne Spitze befestiget ist, hängen zwey kleine, sehr dünne, metallene Fäden ganz frey herab, und an ihnen sind zwey kleine Kügelchen von Hollundermark befestiget. Die Entfernung in welcher diese beyde Fäden von einander hängen, beträgt eben so viel als der Durchmesser eines solchen Kügelchens, und beyde Kügelchen berühren sich also auf einen Punkte ihrer Oberfläche.

Wenn man sich mit diesem Elektrometer, nur ziemlich von Weitem, einem nur leicht elektrisirten Leiter nähert, oder dem Deckel eines Elektrophors, oder einem geriebenen Glase oder Siegellack; so zeigt er, weil er höchst empfindlich ist, durch das Auseinandergehen der Kügelchen, sogleich die hervorgebrachte Elektricität an. Man weiß daß zwey elektrisirte Körper sich gegenseitig entfernen, und daß das Zurückstoßen ein Zeichen der Elektricität ist; auf diese Eigenschaft gründen sich die meisten Elektrometer. Wenn die Luft elektrisch ist, es mag nun bloses Wetterleuchten, oder ein wirkliches Donnerwetter seyn, oder es mag elektrischer Regen, Schnee, Hagel u. s. w. auf die Erde fallen, oder es mag endlich auch blos heller Himmel seyn, so bemerkt man gemeiniglich ein Auseinandergehen

der Kugeln, ohngefähr so, wie es in dem Kupfer vorgestellt ist; da nun dieses Auseinandergehen ein wahres elektrisches Zurückstossen ist, so wird man dadurch überzeugt, daß unter diesen Umständen ein merklicher Theil elektrischer Materie, in dem untern und der Oberfläche der Erde zunächst liegenden Theil der Atmosphäre, verbreitet ist. Sobald man das obere Stückgen Kupfer mit dem Finger, oder sonst auf eine Art, berührt, so ladet man dadurch die Spitze und die Kugeln aus, das Auseinandergehen derselben hört sogleich auf, und sie hängen ruhig nebeneinander.

Bey Gewittern, wenn es donnerte und blitzte, hab' ich dieses Auseinandergehen der Kugeln sehr bemerkt; man wird aus den folgenden Artickeln sehen daß ich es sogar bemerkt habe, wenn Hagel oder Schnee fiel. Wenn man nun diese Versuche wiederholt, und ihren Erfolg mit dem Wachsthum der Pflanzen, zu der Zeit wenn die Atmosphäre sehr elektrisch gewesen ist, vergleicht; so kann man daraus auf den Einfluß der Elektricität in die Oekonomie der Gewächse schliessen; denn es wäre sehr sonderbar, wenn man nicht zugeben wollte, daß der übereinstimmente Gang dieser doppelten Reihe Erscheinungen, mit Gewißheit anzeigte, daß sie von einer und eben derselben Ursache herrühren.

Um von der besondern Natur der, jedesmal zu der Zeit wenn die Beobachtungen angestellt werden, in der Atmosphäre herschenden Elektricität urtheilen zu können, und zu wissen ob sie positiv oder negativ ist, will ich hier ein sehr einfaches Mittel, dies zu erforschen, angeben. Man darf nur eine ohngefähr fünf Zoll lange gläserne Röhre haben, von der blos die eine Hälfte mit Siegellack überzogen ist. (Fig. 5. Taf. 1.) Reibt man die eine Hälfte der Röhre mit dem Daum und den untern Theil des Zeigefingers der linken Hand, und hält mit der rechten Hand die andere Hälfte, so wird der geriebene Theil der Röhre elektrisirt.

Dies voraus gesetzt, darf man alsdann nur, wenn man wissen will ob die Atmosphäre positiv oder negativ elektrisch ist, den nicht mit Siegellack überzogenen Theil

der Röhre, also das Glas, reiben, und ihn alsdann an die Spitze des Elektrometers halten. Nimmt nun das Auseinandergehen der Kugeln zu, so ist die Luft positiv elektrisch, nimmt es aber ab, und die Kugeln nähern oder berühren sich einander wieder, so ist sie negativ elektrisch. Von der Richtigkeit des Versuchs überzeugt man sich auch noch dadurch, daß man eine Gegenprobe, oder einen entgegen gesetzten Versuch machet. Man reibt nehmlich den Theil der Röhre, der mit Siegellack überzogen ist, und hält ihn dann sogleich an die Spitze des Elektrometers. Wenn die Kugeln, die die atmosphärische Elektricität aus einander getrieben hat, sich wieder nähern, so ist die Luft gewiß positiv elektrisch; nimmt aber ihr Auseinandergehen noch zu, so ist die Elektricität der Luft negativ: die Vermehrung oder Verminderung der schon hervorgebrachten Wirkungen, ist also ein schickliches Mittel sich von der Natur der gegenwärtigen Elektricität zu versichern, und es ist dabey ganz gleichgültig ob man mit dem Reiben des Glases oder des Siegellacks den Anfang macht.

Will man von diesen kleinen Elektrometer öfterere und stärkerere elektrische Wirkungen haben, so kann man seinen Bau folgendermaßen verbessern und seine Kraft verstärken. Man macht ihn etwas weiter und ganz von Eisenblech, den Cylinder ausgenommen, der den Körper des Elektrometers ausmacht, und von Glas seyn muß, um etwas isolirendes zu haben. Der obere Theil, wo die Spitze angebracht war, muß einen Schaft haben, in dem man eine Röhre von Eisenblech einpaßt, an deren untern Theil eine Art eines trichterförmigen Wetterdaches ist, damit der Regen nicht auf das Glas laufe und das Isoliren verhindere. In das obere Ende dieser Röhre schiebt man eine zweyte Röhre von den nehmlichen Bleche, die aber etwas streng hineinpassen muß; in die obere Oefnung dieser zweyten Röhre schiebt man eine dritte, dann eine vierte und eine fünfte. Auf die letztere befestigt man endlich wieder eine sehr spitzige, etwan zwey bis drey Fuß lange, kupferne Spitze.

Da alle diese eben erwähnten Röhren hohl und kegelförmig sind, so können sie, wenn man den Apparatus auseinander nimmt, in einander geschoben werden, so daß sie allezusammen nicht mehr Raum einnehmen, als die erste, die man allenfalls, wenn man will, in einem Rohre oder Stocke verwahren kann. In diesem Falle muß man jedoch das trichterförmige Wetterdach abnehmen; will man diese Unbequemlichkeit nicht haben, so kann man an dessen Statt eine Art Parasol anbringen, wie diejenigen sind, die man ebenfalls in Röhren trägt; dieser hat noch zugleich den Vortheil, daß er die Elektricität des Regens und Schnees mit einer grössern Oberfläche an sich zieht, zumal wenn man hier und da Metallfäden mit Geschicklichkeit angebracht hat.

Dieser Apparatus, den ich mir auf die beschriebene Art habe machen lassen, hat, wegen der Höhe in die er sich erhebt, und die um so viel grösser ist, je länger man die Röhren machen läßt, den Vortheil, daß er die Elektricität aus der Atmosphäre kräftiger herunter zieht, und sie, durch die stärkere Auseinandertreibung der in den gläsernen Cylinder hängenden Hollundermarkkügelchen, merklicher macht. Einige haben ein kleines Glockenspiel darinnen befestiget, es ist aber selten Elektricität genug vorhanden, um es spielen zu machen; da hingegen die in dem Cylinder befindlichen Kügelchen, durch ihr Auseinandergehen, die Gegenwart der elektrischen Materie so gleich anzeigen. Man hat auch noch angegeben, in den Cylinder einen kleinen metallenen Ring, mit zwey ganz kleinen Blättchen von dem nehmlichen Metall, zu hängen, die man aber so anbringen muß, daß die Kugeln, wenn sie auseinander gehen, die Blättchen berühren; wodurch denn eine Ausladung der elektrischen Materie entstehet.

Zweyter Artickel.

Von dem Einfluß des Schnees und Hagels auf die Gewächse.

Da der Schnee und Hagel nichts anders sind, als gefrohrne, mehr oder weniger große Regentropfen, so müssen sie also auch die nehmlichen Eigenschaften haben die der Regen hat. Da nun aber der Regen ein vortreflicher Leiter der Elektricität, und gleichsam, wenn man so sagen darf, die Gelegenheit ist, deren sich die Natur bedienet um die elektrische Materie aus den obern Regionen in den untern Theil der Atmosphäre, auf die Erde selbst und auf alles was deren Oberfläche bedeckt, zu bringen; so darf man nicht zweifeln daß der Schnee und Hagel dies auch thun, und folglich auch den nehmlichen Einfluß auf die Gewächse haben, den der Regen hat. Um dieser Versicherung alle mögliche Stärke zu geben, darf ich nur zwey Dinge beweisen: erstlich, daß der Schnee und Hagel wirklich keinen andern Ursprung haben als der Regen; zweytens, daß der Schnee und Regen elektrische Materie, wenigstens meistentheils, in sich nehmen können.

Die Wolken sind der Quell des Regens; wenn die Dünste oder wässerichten Theile die eine Wolke bilden, entweder durch den Wind oder durch andere Ursachen zusammen getrieben werden, so daß ihre specifische Schwere vermehrt wird, und sie von der Luft der Atmosphäre nicht mehr gehalten werden können, so fallen sie zur Erde, und während diesem Fallen nehmen sie dadurch, daß mehrere Tropfen in einen zusammenfliessen, immer an Grösse und Schwere zu. Schnee und Hagel sind ganz und gar nicht wesentlich, von den Dünsten und Wassertropfen, die aus den Wolken fallen, unterschieden; der einzige zwischen ihnen bestehende zufällige Unterschied, ist, daß sie durch das Gefrieren ihre Flüssigkeit verlohren haben. Muschenbröck sagt: „Wenn die wäßrigten Dünste, die aus einer Wol„ke auf die Erde fallen, während ihrem Fall, durch den „sie ergreifenden Frost, in lange Fäden verwandelt werden, „die verschiedentlich über und aneinander liegende Flocken

„bilden, so sagt man es schneye, und nennt diese Flocken „Schnee. Alles was aus denen Wolken, die in der „kalten oder Eisregion der Luft hängen, fällt, ist entweder „Hagel oder Schnee; ist nun die untere Luft, durch wel„che der Schnee fällt, kalt, so fällt er als Schnee auf die „Erde. Wenn die Dünste, die aus den Wolken, die „zwischen der Oberfläche unserer Erdkugel und zwischen „der Eisregion der Luft hängen, fallen, und bey ihrem „Fallen durch eine zum Gefrieren geneigte Luft müssen, so „werden sie ebenfalls in Schnee verwandelt. — Wenn „eine Wolke sich in Regen verwandelt und die Tropfen „dieses Regens bey ihren Fallen durch die Eisregion der „Luft, oder eine andere untere Region derselben, die aber „zum Gefrieren geneigt ist, müssen, so verhärten sie sich, „und bilden kleine, harte, runde, eisartige Körper, die „man Hagel nennt. Man kann nicht wohl bestimmen in „welcher Höhe der Atmosphäre der Hagel entstehet; denn „nothwendig muß dieser Hagel vorher ein flüssiger Regen „gewesen seyn, der in Hagel verwandelt worden ist; und „diese Verwandelung kann in dem ganzen Theil der At„mosphäre geschehen seyn, der am obersten Theil der Eis„region, bis wohin sich bisweilen die Wolken erheben und „in Regen verwandelt werden, anfängt, und bis herunter „auf die Oberfläche der Erde gehet, wenn nur die Regen„tropfen, auf dieser ganzen grossen Reise, durch eine Re„gion der Luft gekommen, die zum Gefrieren kalt und ge„schickt genug war.“ — Man kann über diesen Punkt nichts förmlicheres verlangen.

Der Schnee kann die elektrische Materie ebenfalls sehr gut in sich nehmen. Ich habe, um mich von dieser Wahrheit zu überzeugen, am 17ten Februar 1782, die Versuche wiederholt die ich schon verschiedne Jahre vorher hierüber gemacht hatte. Ich fing in verglasurten irdenen Gefäsen, die eine funfzehn und einen halben Zoll breite Oefnung, und fünf Zoll und einige Linien Tiefe hatten, Schnee auf. Ich isolirte und elektrisirte diesen Schnee und fand bey allen Lagen, die von verschiedner Dicke waren, jederzeit Zeichen der Elektricität. Ich that hierauf diesen

Schnee in eine Leidner Flasche, mit breiter Oefnung, und deren innere Fläche nicht belegt war, die Erschütterung war vollkommen, und der durch einen Leiter erregte Schlag sehr stark. Es ward ferner in eine gläserne, drey Zoll lange und einen Zoll breite Röhre Schnee gethan; die Röhre war an beyden Enden offen, jedoch mit zwey Stückchen Eisendrath versehen, von denen jedes einige Linien breit in Kork stack, der davon durchstochen war, damit die Enden des Eisendraths einen Halt hätten, und doch auch mit dem Schnee verbunden wären. Nachdem diese Zurichtung getroffen war, und ich die Röhre mit der elektrischen Kette verbunden hatte, habe ich verschiednemal bemerkt, daß der Schnee die elektrische Materie recht gut geleitet hat.

Diese nehmlichen Versuche sind auch mit dem Hagel angestellt worden. Es waren Gefäse, die auf dem Dache eines Hauses standen, um eine Menge Regen aufzufangen, einmal zu einer Zeit da Hagel fiel, mit demselben angefüllt worden. Ich that sogleich eine ziemliche Menge davon in ein glasurtes irdenes Gefäß, das dem bey dem vorigen Versuche gebrauchten völlig gleich war. Nachdem ich es isolirt und mit der in Bewegung gesetzten Elektrisirmaschiene verbunden hatte, so gelang mir es, elektrische Funken aus dem Hagel zu ziehen. Es ward ferner ein gläsernes, nur aussen belegtes Gefäß, bis zum dritten Theil, mit Hagel angefüllt; man elektrisirte ihn, und der Leidner Versuch gieng so vollkommen als man es nur verlangen kann von statten. Die nehmliche Glasröhre die ich zu dem vorigen Versuch gebraucht hatte, ward auch mit Hagel angefüllt, und leitete die elektrische Materie vollkommen. Ich glaube nicht daß man entscheidendere Versuche machen kann, um zu beweisen daß die durch dem Frost bewirkte Veränderung des Regens in Schnee und Hagel, ihn nicht zur Fortpflanzung der Elektricität ungeschickt gemacht hat.

Dieser Einfluß, den Vernunft und Erfahrung einstimmig beweisen, wird auch noch durch eine beständige Beobachtung vollkommen bestätiget. Jederman weiß daß der

Schnee eine grosse Ursache der Fruchtbarkeit ist, und daß es in den Jahren, in denen viel Schnee fällt, reichliche Erndten giebt. Eben so ist es mit dem Hagel, der die Erde auch sehr befruchtet; man hat, im Ganzen genommen, bemerkt, daß, wenn Hagel gefallen ist, hernach alles grünet, und daß vorzüglich das nach dem Hagel gesäete Getreide, eine weit reichlichere Erndte giebt, als in den Jahren wo keiner gefallen ist. Diese Wirkung ist so gewiß, daß, wenn der Hagel das Getreide zerschlagen, und so gar die Aehren abgeschlagen hat, es an der Wurzel wieder frisch ausschlägt, und die Erndte noch so ziemlich gut ist. Den 7ten September 1775, Abends gegen acht Uhr, entstand zu Ignacourt, einem zu Sonterre gehörigen Dorfe, ein entsetzlicher Wind, mit Hagel von der Grösse eines Taubeneyes. Der Orkan dauerte nur sieben Minuten und dennoch sahe man am andern Morgen, daß verschiedne Bäume zerbrochen, von allen aber die Blätter abgeschlagen waren. Die Felder waren gleichsam mit Aepfeln übersäet, in die so tiefe Löcher geschlagen waren, daß man den Daum hinein legen konnte. Die ganze Gegend sahe, zu einer Zeit wo man sonst das Grün des Sommers mit den Geschenken des Herbstes vereiniget siehet, wie im strengsten Winter aus. Am Ende eines Monats aber, wunderte man sich sehr zu sehen daß die Fruchtbäume wieder zu grünen anfiengen und dem Auge einen neuen Frühling darstellten. Auch die Pappel und Esche trieben neue Knospen, nur die Eiche und Ulme blieben kahl. Der Novemberfrost trat endlich ein und verhinderte das fernere Wachsen, welches gleichsam vor die Verwüstung des Hagels entschädigen zu wollen schien. Man könnte, wenn es nöthig wäre, leicht eine grosse Anzahl ähnlicher Erfahrungen anführen, da es aber eine ausgemachte Sache ist, so wollen wir sie übergehen.

Diese Wirkungen werden denenjenigen keinesweges wunderbar vorkommen, die bedenken, daß, da der Hagel die elektrische Materie in sich nehmen kann, und da er aus den höhern Gegenden, welche deren eine grosse Menge enthalten, kommt, er sie den untern Theilen der Atmosphäre

und von da der Erde mittheilen muß. Im Jahr 1776 hab' ich, bey einem Gewitter, Hagel und Regentropfen bemerkt, die, wegen übermäsiger elektrischer Materie glänzten: ich habe die Erscheinung der Akademie der Wissenschaften mitgetheilt. In meinem Werke, von den Wettererscheinungen, werd' ich deren noch einige anführen. Ich will hier blos eine meiner letzten Beobachtungen erzählen: den ersten November 1782, Nachmittags gegen drey viertel auf vier Uhr, bemerkte ich zu Paris, mit dem kleinen Taschenelektrometer, von dem ich im ersten Artickel dieses fünften Kapitels gesprochen habe, daß, während eines kleinen, mit Hagel vermischten Regens, die Küchelgen dieses, mit einer metallischen Spitze versehenen, Instrume·'s, auseinander giengen, und daß die gegenwärtige Elektricität positiv war, welches mir die Annäherung einer elektrisirten gläsernen Röhre bewieß. Den 10ten November des nehmlichen Jahres, richtete ich, da just Schnee fiel, ebenfalls zu Paris, den kleinen Taschenelektrometer in die Höhe; ich bemerkte wiederum ein Auseinandergehen der Küchelgen und die Elektricität war auch positiv. Der Standort den ich bey diesen beyden Beobachtungen, über den Hagel und Schnee, hatte, war sehr vortheilhaft, nehmlich sehr hoch. Wenn man mehrere dergleichen Beobachtungen mit Aufmerksamkeit machte, so würde man sehr oft finden, daß der Hagel, der Schnee, der Regen und die übrigen Wettererscheinungen, sichere Anzeichen der Elektricität geben.

Dritter Artickel.

Einfluß der Nebel auf das Gewächsreich.

Wir dürfen, wenn wir von den wäßrigten Wettererscheinnngen reden, die Nebel nicht vergessen, als welche ebenfalls sehr geschickt sind der Elektricität der Atmosphäre zum Leiter zu dienen, und sie auf die Erde und Gewächse zu bringen. Niemand zweifelt daß die Nebel wäßrigter Natur sind; man darf nur, um sich auf das sicherste davon zu überzeugen, irgend einen Körper der Luft zu der

Zeit aussetzen, wenn sie mit dichten Dünsten, die nahe auf der Oberfläche der Erde hängen, erfüllt ist; dieser würde bald feucht werden, und man würde eine große Menge Wassertropfen an ihm laufen sehen. Das Wasser ist, in diesem Zustand, für die Elektricität sehr empfänglich, und leitet sie folglich auch gut; die richtigste Erfahrung bezeuget uns dies. Ich nahm einen gläsernen, vollkommen cylindrischen Becher, von dem blos die Aussenseite, ohngefähr bis zum dritten Theil seiner Höhe, mit Zinn belegt war; ich setzte ihn im Nebel, zu einer Zeit wo dieser nahe auf der Erde lag, und die Luft so verdunkelte, daß man nur mit Mühe die Gegenstände auf 8 bis 10 Schritt erkennen konnte. Hierauf nahm ich eine runde Scheibe von dichten Kork, deren Durchmesser um ein klein wenig kleiner war, als der Durchmesser des gläsernen Gefäßes, so daß sie eben in dasselbe paßte. Diesen Kork durchstach ich mit einem kupfernen Stiel, an dessen obern Theil eine kleine Kugel von dem nemlichen Metall war, und setzte ihn nun so in das Glas, daß er ohngefähr drey Viertel der Höhe desselben erreichte; den obern vierten Theil der innern Seite des Glases, so wie auch die ganze äussere Seite, trocknete ich gut ab. Nachdem ich diese Vorbereitungen gemacht hatte, ladete ich mit einer guten Elektrisirmaschine dieses Gefäß, so, wie man eine Leidner Flasche zu laden pfleget: die Ausladung zeigte, durch die Stärke und den Knall des Schlages, daß die Elektricität sehr häufig gewesen war, und daß die wäßrigten Dünste, oder der Nebel, zum Leiter der elektrischen Materie sehr geschickt sind.

Die Versuche, die verschiedene Naturforscher mit den Dämpfen des Wassers gemacht haben, bestätigen das, was wir uns zu beweisen vorgesetzt haben, ausserordentlich. Franklin legte eine eiserne Kugel von 3 bis 4 Zoll im Durchmesser, auf die Oefnung einer gläsernen, sehr reinen und trocknen Flasche: hierauf hing er eine Kugel von Kork, in der Größe einer Musquetenkugel, dergestalt neben die eiserne Kugel, daß die Mittelpunkte beyder Kugeln in gleicher Höhe waren. Als er hierauf die eiserne Kugel

elektrisirte, sahe er, daß die von Kork vier bis fünf Zoll weit, je nach der Stärke der Elektricität, von ihr zurückgestoßen ward; das elektrische Zurückstoßen hörte aber sogleich auf, sobald man auf die eiserne Kugel hauchte; oder auch schon durch den Dampf eines Lichtes, wenn es gleich einen ganzen Fuß weit davon entfernt war. Die Ursache dieser Erscheinungen ist leicht einzusehen: der unelektrische Rauch oder Dampf nahm die elektrische Materie der eisernen Kugel auf und leitete und zerstreute sie, folglich mußten die Wirkungen der Elektricität, da ihre Ursache aufhörte, auch aufhören. Der Rauch von trocknem Harz hingegen, welches selbst ein elektrischer Körper ist, hebt das Zurückstoßen in dem angeführten Versuch nicht auf.

Diese höchst gewissen Versuche zeigen uns deutlich, daß Herr Heinrich Erles von Lismore in Irland, wenn er im 49sten Band der philosophischen Abhandlungen versichert, daß alle Dämpfe und Ausdünstungen der Körper elektrisch seyen, sehr irret. Ohne Zweifel ließ er unter den Körpern, die er elektrisirte, nur solche Dämpfe und Ausdünstungen weg gehen, die selbst elektrisch waren, und folglich die elekrische Materie, der zu diesem Versuch isolirten Körper, nicht hinlänglich leiten konnten. Uebrigens hätte er allerdings die Leiter den Nichtleitern vorziehen und lieber einen metallischen Körper, als Pflaumfedern isoliren und elektrisiren sollen; er würde alsdenn mit mehrerer Gewißheit von der, durch die verschiedenen Arten des Rauches und Dampfes, geschehenen Zerstreuung oder Verminderung der elektrischen Materie, haben urtheilen können. Denn es ist bekannt, daß die nicht leitenden Körper, durch eine bloße Berührung nicht ihre ganze Elektricität verlieren, wie dies bey den wirklichen Leitern geschieht; die Versuche des Herrn Darwin von Litschfield, beweisen dies auch; denn er fand, daß eine solche Feder wie die des Herrn Erles, nach neunmaligen Berühren noch immer elektrisch war: eben so verhielt es sich auch mit einer Kugel von Kork, die er, in zehn Secunden Zeit, siebenmal berührte.

Da die nahe auf der Oberfläche der Erde liegenden Nebel, nicht allein aus wäßrigten Dünsten, sondern auch aus den Ausdünstungen verschiedener Körper bestehen, so muß man beweisen, daß nicht nur die Dünste des Wassers die elektrische Materie in sich nehmen und leiten können, sondern daß auch die Ausdünstungen und der Rauch verschiedener Vermischungen, eben diese Eigenschaft haben. Herr G. Henley hat verschiedenemal bemerkt, daß der elektrisirte Dampf des kochenden Wassers die beyden Kugeln des Herrn Canton voneinander getrieben hat, wenn er sie in einer gewissen Entfernung über den Hauptleiter aufhängte; welches nicht geschahe, sobald man den Dampf des Wassers wegließ, und bey übrigens gleichen Umständen, wie gewöhnlich elektrisirte. Bey einem andern Versuch, wo er sich des Rauchs von angebrannten Kiehn bediente, giengen die schon erwähnten Kugeln sogleich zwey Zoll weit auseinander, welches hingegen nicht geschahe, wenn der Kiehn nicht rauchte, ob er ihn gleich in der nemlichen Entfernung hielt. Man setzte ein rauchendes Wachslicht, das man auf einen Träger gesteckt hatte, auf den Hauptleiter; sobald dieser elektrisirt ward, bemerkte man, daß der Rauch, der sich anfangs weit ausbreitete, sich zusammen zog, geschwinder in die Höhe stieg, und die Elektricität den an sechs Zoll hoch über ihm aufgehangenen Kugeln mittheilte, welches man an dem Auseinandergehen derselben merkte. Nahm man das Wachslicht weg, so giengen die Kugeln wieder zusammen; setzte man es aber wieder auf den Leiter, so trennten sie sich von neuen.

Dieser nemliche Naturforscher setzte, nachdem er vorher das Reibekissen isolirt, und die im vorhergehenden Versuch erwähnten zwey kleinen Kügelchen über dem Hauptleiter aufgehangen hatte, seine Elektrisirmaschine in Bewegung. Sobald er, um dem Kissen die in ihm befindliche natürliche Elektricität zu nehmen, ein paar Funken ausgezogen hatte, bemerkte er, daß die Kugeln so weit auseinander getrieben wurden, daß ihre Fäden dadurch gespannt waren. „Ich näherte, sagt er, (in seinem Recherches sur la Vapeur etc. in denen Observation sur

„la Physique, l'hist. nat. et les arts. tom. VI. pag. 235.) „dem Rücken des Reibekissens eine eben ausgelöschte und „stark rauchende Wachskerze, ohne daß das Auseinander„gehen der Kugeln beträchtlicher ward. Ich nahm hier„auf die Kugeln weg, und setzte mein Elektrometer auf „seinen Träger, der auf dem Hauptleiter stand. Nachdem „ich, wie vorher, einige Funken ausgezogen hatte, setzte ich „meine Maschine von neuen in Bewegung, um zu sehen, „wie weit der Zeiger von dem Stamme zurückgetrieben wer„den würde; er schwankte zwischen den fünften und zehnten „Grad eines in funfzig gleiche Theile getheilten Quadran„tens. Hierauf brachte ich wieder, wie vorher, ein rau„chendes Wachslicht, in eine Entfernung von vier bis „fünf Zoll, gegen den Rücken meines Reibekissens; so„bald nun der Rauch von der Maschine angezogen ward, „so erhob sich der Zeiger, so, daß er in kurzer Zeit einen „rechten Winkel machte.“ Man mogte nun den bloßen Finger, in einer ähnlichen Entfernung gegen das Reibekissen halten, oder auch das Wachslicht, wenn es nicht rauchte, so erfolgte doch niemals einige Wirkung davon. Es muß dies jedermann überzeugen, daß der Rauch die elektrische Materie von der Hand dessen der das Licht hielt, zu dem isolirten Kissen hinleitete.

Es scheint auf dem ersten Anblick, als ob die blos wäßrigten Dämpfe ein beßerer Leiter wären, als der Rauch und die Ausdünstungen der verschiedenen Körper; die Erfahrung aber zeigt, daß dieses nicht ist. Eben dieser Herr Henley setzte erstlich ein rauchendes Wachslicht auf den gewöhnlichen Leiter seiner Elektrisirmaschine, und fünf und einen halben Fuß hoch über diesen hing er zwey Korkkügelchen, deren jedes einen halben Zoll im Durchmesser hatte, an zwey, vier Zoll langen Fäden auf. Nachdem er fünf Secunden lang elektrisirt hatte, entfernten sich die Kügelchen auf einen halben Zoll breit von einander. Anstatt des Wachslichtes setzte er darauf ein Gefäß, mit einer halben Kanne kochenden Wasser, an die nemliche Stelle, und alles übrige blieb dem Vorigen gleich. Nachdem er die Maschine einigemal gedrehet hatte, entfernten

sich die Kugeln nur auf einen zwölftheil Zoll von einander. Ob man nun gleich vielleicht noch andere Versuche, bey denen der Unterschied des Erfolgs noch beträchtlicher wäre, verlangen könnte; so ist es zu unserm Endzweck doch hinreichend, zu beweisen, daß sowohl die Dämpfe, als auch der Rauch und die vermischten Ausdünstungen, die Elektricität sehr gut leiten; dieses thun die eben angeführten Versuche unwidersprechlich, und wir müssen aus ihnen schliessen, daß die Nebel den Pflanzen ebenfalls sehr zuträglich sind, so wie man denn auch stets beobachtet hat, daß sie bey solchen Wetter sehr gut fortkommen und es sogar zum Sprüchwort geworden ist, daß der Nebel gute Feldfrüchte und Saat giebt.

Es ist vielleicht hier der Ort von einigen erst kürzlich bekannt gemachten Versuchen zu sprechen, die auf unsern Gegenstand Beziehung zu haben scheinen. Herr Hassenfratz hat beobachtet: 1) daß, wenn man Wasser in einem mit einem Recipienten bedeckten Gefäße dem Feuer aussetzte, und an dasselbe einen Leiter, der sich mit einem kleinen metallenen Büschel in den Recipienten endigte, befestigte, ein empfindliches Elektrometer, unter diesen Umständen, deutliche Zeichen der negativen Elektricität gäbe. Das hierbey gebrauchte Elektrometer ist ein sehr feines Haar, an welchen ein kleines Stückgen geschlängeltes Papier, von fünf Linien im Durchmesser, hängt.

Er bemerkte 2) daß, wenn man unter dem Recipienten, anstatt des Gefäßes mit warmen Wasser, ein Becken mit glühenden Kohlen setzte, man noch merklichere Zeichen einer negativen Elektricität erhielt.

Wenn man 3) den nemlichen Recipienten auf den Teller einer Luftpumpe setzt, so bemerke man, nach drey oder vier Zügen des Stempfels, wenn das Gewölke oder der Dampf verschwunden ist, Zeichen einer positiven Elektricität, die ein isolirtes Elektrometer sehr merklich macht. Herr Hassenfratz hat mir gesagt, daß diese Zeichen noch deutlicher würden, wenn man sich des elektrischen Condensators bediente.

Wenn man endlich 4) drey bis vier Tropfen Wasser in eine Bouteille gethan hat; sie (nach seinen eignen Worten) hermetisch versiegelt, aber einen Leiter so mit anbringt, daß sein innerer Theil mit einem metallenen Büschel versehen ist; so erhält man, während daß die Luft das in ihr aufgelöfete Wasser wieder fallen läßt, Kennzeichen der Elektricität, die man an dem isolirten Elektrometer gewahr wird. Wenn die innere Seite der Bouteille mit Wasser gleichsam überzogen ist, und man um die äußere Seite derselben ein sehr warmes Tuch wickelt, so nimmt die Elektricität nach und nach, so wie sich das Wasser wieder auflöset, ab, vergeht endlich ganz, und wird statt positiv zu seyn, negativ. Nimmt man die Serviette oder das Tuch wieder weg und die Atmosphäre, wo die Flasche steht, ist kalt, so verwandelt sich die negative Elektricität wiederum in positive.

In einem andern Werke werden wir diese Erscheinungen nach richtigen Grundsätzen der Elektricität erklären; vor jetzt ist es zu unserm Endzweck hinreichend sie anzuführen. Sie scheinen ein Beytrag zu der schönen Theorie des Hrn. Monge, eines Gelehrten, der eben so tiefe Kenntnisse der höhern Geometrie, als der Naturlehre, besitzt, zu seyn. Herr Monge hat durch eine Reihe Versuche bewiesen, daß die Wärme eines Körpers durch Zusammenpressen zunimmt, daß sie hingegen allemal abnimmt, wenn man ihn, ohne sich des Feuers dazu zu bedienen, ausdehnet.

Vierter Artickel.

Von dem Einfluß der Erdbeben, Wirbelwinde und Nordlichter auf die Pflanzen.

Ich darf nur noch einige Worte von den Erdbeben, den Wirbelwinden und Nordlichtern sagen, welche man in jetzigen Zeiten als Erscheinungen, die von der Elektricität der Atmosphäre abhängen, betrachtet. Wenn in dem Innern unserer Erde, durch irgend eine Ursache, die gleichmäsige Vertheilung der elektrischen Materie unter-

brochen ist, wie dies oft in der Luft und den Wolken geschieht, oder wenn in einem Theil derselben irgend eine beträchtliche Anhäufung oder Verdickung dieser Materie entstanden ist; alsdann wirket die Wiederherstellung des Gleichgewichtes derselben ein Erdbeben. Die Vergleichung der Wirkungen des Donners und der Erdbeben, die ungeheuere Masse Erde, welche bey dem Erdbeben erschüttert wird, das Umkehren und Zerstöhren der Berge und Städte, die Versiegung verschiedener Seen und Teiche u. s. w. die Geschwindigkeit und gleichsam augenblickliche Entstehung dieser Bewegungen, die feste Ruhe verschiedener zwischen innen liegender Oerter, das elektrische Anziehen und Zurückstossen, das man während verschiedener Erderschütterungen bemerket hat, die zu eben dieser Zeit entstandenen Abweichungen der Magnetnadeln u. s. w. — alle diese zahlreichen und heftigen Wirkungen lassen uns diese erschrecklichen Erschütterungen, die die Erde zu zerreissen drohen, keiner andern Ursache als der Elektricität zu schreiben, so wie ich dies erst neuerlich in einer Abhandlung bewiesen und hinlänglich auseinander gesetzt habe, die ich bey der öffentlichen Sitzung der Academie der Wissenschaften zu Montpellier abgelesen, und die sich in den Abhandlungen dieser Gesellschaft, vom Jahr 1779, gedruckt befindet; so wie auch in einer Abhandlung über die Mittel gegen die Erdbeben, welche Entdeckung von allen, die die stärkere Elektricität kennen, gebilliget worden, und von welcher ich, in einem nächstens bekannt zu machenden Werke, überzeugende Beweise geben werde.

Diesen mir entscheidend scheinenden Gründen will ich noch einen, der es nicht weniger ist, beyfügen. Es ist bekannt, daß den dritten Juny 1779, und sogar noch einige der folgenden Tage, zu Bologna heftige Erderschütterungen entstanden, die so stark waren, daß das Volk lange Zeit auf dem Felde, wohin es sich geflüchtet hatte, lag; und zu Ende des nemlichen Monats fiengen die Erschütterungen von neuen an. Die Naturforscher dieser Stadt machten bey der Gelegenheit verschiedene Beobachtungen, und bemerkten unter andern, daß die Elektrisir-

maschine sehr starke und heftige Funken gab. (Merc. de France 1779, pag. 347.) Eine so stark wirkende Ursache aber, als die ist, von der wir sprechen, muß nothwendig auf die Gewächse, die die Oberfläche der Erde bedecken, einen sehr großen Einfluß haben, und es ist unmöglich, daß dieser Ueberfluß der elektrischen Materie, den die Erde empfängt und wieder mittheilt, nicht auf die Oeconomie der Gewächse wirke.

Einige wenige Beobachtungen werden auf die überzeugendste Art beweisen, daß die Erdbeben wirklich auf das Wachsthum der Pflanzen Einfluß haben; sie sind die Beweise, die die Natur selbst giebt, und gelten gewiß allemal so viel als die beweisenden Versuche der Menschen. Im Jahr 829 gab es in der Schweiz starke Erdbeben, denen entsetzliche Stürme folgten, und das darauf folgende Jahr war sehr fruchtbar. Den 19. Februar 1571, zwischen 8 und 9 Uhr des Morgens, empfand man zu Basel eine heftige Erderschütterung, die sich sogar durch den ganzen Elsaß erstreckte; und man bemerkte, daß das Jahr frühlingsmäßig und fruchtbar, der Winter kalt und der Sommer warm, war. Im Jahr 1634 und 1643 war zu Laubach ein Erdbeben und das Jahr sehr fruchtbar. Vom ersten November bis zum fünften December 1660, waren zu Neufchatel sechs Erderschütterungen und die darauf folgende Erndte war sehr reichlich. Wir könnten die Anzahl dieser Beobachtungen sehr vermehren, wenn wir nicht dieses Werk dadurch zu sehr auszudehnen befürchteten; man mag aber die Fruchtbarkeit, welche die Erdbeben der Erde bisweilen mittheilen, herleiten, aus welchem Grunde man will, so kann man doch nicht läugnen, daß sie durch die großen Veränderungen, die sie in der Witterung hervorbringen, die heftigen Stürme, die sie oft verursachen, die beträchtlichen Regen und die sonderbaren Zerrüttungen des Erdbodens, einen Einfluß auf das Wachsthum der Pflanzen haben, und es ist für uns jetzt hinreichend, die Wahrheit dieses Einflusses bewiesen zu haben.

Bey den Wirbelwinden, und ihren Einfluß auf die Gewächse, werden wir uns nicht lange aufhalten: es sind dies Erscheinungen, die man jetzt ausgemacht als Wirkungen der Elektricität ansieht; verschiedene Schriftsteller und unter andern Herr Brisson, Mitglied der Academie der Wissenschaften, haben davon geschrieben. Herr Buissart, (ein, durch die Erfindung eines neuen Hygrometers, das der Pater Cotte, berühmter Physicus aus der Congregation des Oratorii, und der berühmte Herr Wanswinden, sehr gut gefunden haben, höchst vortheilhaft bekannter Gelehrter) sagt, in einer Abhandlung, die er in der Versammlung der Academie zu Arras, den fünften April 1780 ablas, und die von einigen Wirbelwinden auf den festen Lande, die in Artois und einigen benachbarten Provinzen bemerkt worden waren, handelt, „daß der „Wirbelwind, der den 21. July 1777 in der Nachbar„schaft von Bassee entstand, da er dicht an einem Garten, „in welchem Zwiebeln gestanden, vorbeygegangen wäre, „verursacht, daß diese Pflanze außerordentlich stark ge„trieben hätte, und daß dieser zufällige Trieb schwärzlich „und wie verbrannt ausgesehen hätte.“

Eben so wenig werden wir uns über die Nordlichter, jenes herrliche Schauspiel, dessen Glanz noch die majestätvolle Pracht des Himmels vermehret, weitläuftig einlassen. Diese schöne Lufterscheinung hält man nicht mehr, wie der berühmte Herr von Mairan that, für eine cosmische Wirkung, sondern sie hängt lediglich von einem Bestreben der in den höhern Luftregionen herrschenden Elektricität, sich der Erde zu nähern, ab. Diese Feuerstrahlen, welche vielmehr gegen die Erde zu, als aus ihr heraus zu schießen scheinen; die Farbe dieser Lichtsäulen, die den nemlichen Halt, und, wenn ich so sagen darf, die nemliche Physiognomie wie das blasse und gleichsam verwischte Licht hat, das in unsern Recipienten leuchtet, in dem wir die Luft ungefähr eben so verdünnet haben, wie sie in der Gegend eines Nordlichtes, unsern Beweisen nach, die wir in der gedruckten Abhandlung über die phosphorisch-elektrische Ursache der Nordlichter, gegeben haben, ist; die

Sternschneuzen, oder herunterfallenden Sterne, die während der Erscheinung eines Nordlichtes häufiger als gewöhnlich sind, und von denen es ganz ausgemacht ist, daß sie, so wie die feurigen Kugeln und andere feurige Lufterscheinungen, elektrische Feuer sind; das Geräusch das man bisweilen dabey in der Luft höret, das dem Knistern der elektrischen Materie so sehr gleichet; die Unruhe und sonderbare Bewegung, welche man zu der Zeit in den Magnetnadeln gewahr wird, die auch die große Aehnlichkeit anzeiget, die zwischen der magnetischen und der elektrischen Materie ist; alle diese Wirkungen und Erfahrungen beweisen, daß die Nordlichter elektrische Erscheinungen sind: hängen sie nun aber von der elektrischen Materie ab, so müssen sie auch nothwendig, wie andere aus der nemlichen Ursache entstehende Wettererscheinungen, einen Einfluß auf die Gewächse haben *); denn es muß schlechterdings ein solcher Einfluß aus der Mittheilung der elektrischen Materie, deren Wirkung auf alle organisirte Wesen nicht bezweifelt werden kann, entstehen.

Sechstes Kapitel.

Von der großen Menge Wasser, die die Atmosphäre aus den Meeren, Flüssen, der Erde, den Gewächsen, den Thieren, u. s. w. erhält, und das der in der Luft herrschenden natürlichen Electricität als Mittelleiter dienet.

Je mehr man die Erscheinungen der Natur beobachtet, und je mehr man über die Mittel, die sie zu deren Hervorbringung anwendet, nachdenket, je mehr neue Verhältnisse zwischen den verschiedenen Wesen entdeckt man; denn alles hängt zusammen, alles ist durch wunderbare Verbindungen vereiniget. So dienet denn auch die große

*) Der Verfasser der philosophischen Geschichte beyder Indien sagt, indem er von der Hudsonsbay spricht, daß die Nordlichter, die dort sehr häufig sind, bisweilen die Ausdünstungen der Erde entzünden, und daß diese leichte Flamme die Rinden der Bäume verbrenne, ohne jedoch den Stamm zu beschädigen.

Menge des in der Luft verbreiteten Wassers, auf seine wunderbare Weise zur Beförderung des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf alle organisirte Wesen, und vorzüglich auf die Pflanzen. Das Wasser, das, wie wir schon gesagt haben, ein vortreflicher Leiter der Elektricität ist, scheinet gleichsam nur darum in einer solchen Menge in der uns umgebenden Luft vertheilet zu seyn, um der in den obern Regionen der Atmosphäre so häufigen elektrischen Materie als ein Mittel, sich den untern Regionen mitzutheilen, zu dienen; denn es ist unmöglich, daß sie nicht durch das Wasser fort, und auf alle Körper, die dies berühret, geleitet werde. Um in dieser Sache mit der möglichsten Sicherheit zu verfahren, wollen wir nun beweisen, daß Wasser in der Atmosphäre verbreitet ist, und daß dessen Menge sehr beträchtlich ist.

Wenn wie nur nach den uns oft trügenden Begriffen, die wir durch unsere Sinne bekommen, von der Menge des in der Atmosphäre enthaltenen Wassers urtheilen wollten, so würden wir die Wahrheit weit verfehlen. Selbst zu der Zeit, wo uns die Luft am reinsten und trockensten scheint, enthält sie demohngeachtet eine beträchtliche Menge Wasser. Sowohl im Winter als im Sommer dünsten die Wasser häufig aus; jedoch ist die Menge der Ausdünstung, die sich in die Luft erhebt, in den heissen Jahrszeiten viel stärker, als in den kalten. Durch unsere Sinne merken wir nicht, daß an einem schönen Sommertage mehr wäßrige Theile in der Luft enthalten sind, als mitten im Winter; aber jährlich angestellte Versuche mit einem Atmometer lehren uns dies. Wir verdanken die ersten Beobachtungen über diesen Punkt den Herrn Sedileau; (anc. mém. de l'academ. tom. X. p. 30.) die mehresten derer, die sich nachher mit Wetterbeobachtungen beschäftiget haben, haben ihm nachgeahmet, und alle haben beständig bemerket, daß die Ausdünstung im Sommer stärker ist als im Winter, und bey trockenem Wetter noch stärker als bey feuchtem.

Die von Herrn Gauteron *) angestellten Versuche über die Ausdünstung der flüßigen Körper, während der großen Kälte im Jahr 1709, haben uns bewiesen, daß das Wasser, wenn es auch in Eis verwandelt ist, dennoch noch ausdünstet; daß, je größer die Kälte ist, je beträchtlicher ist die Ausdünstung der Flüßigkeiten; und daß das Eis, selbst wenn es schon verschiedene Tage gefroren und also dichter ist, doch noch im Verhältniß mit dem Grade der Kälte abnimmt, eben so wie dies mit den flüßigen, der Kälte widerstehenden Körpern geschieht. Dieser gelehrte Naturforscher setzte den 12. December 1708, eine Unze Wasser zum Frieren hin. Nachdem es von Abends um 6 Uhr bis den Morgen darauf um 8 Uhr gestanden hattte, fand er, da er das Eis wog. daß das Wasser im Gefrieren 24 Gran am Gewicht verlohren hatte; eben diese Verringerung bemerkte er nochmals, als er das Eis geschmolzen und zum zweytenmale gewogen hatte.

Die folgenden Tage darauf, und hauptsächlich zu Anfange des Januars 1709 wurden diese Versuche wiederholet. Er bemerkte auf das neue, daß starker Frost und Wind allemal eine größere Ausdünstung verursachten, als geringer Frost und stille Luft. Eine Unze des festesten Eises nahm in einer Stunde 10 Gran ab, und von 8 Uhr des Morgens, bis 1 Uhr Nachmittags verlohr sie 36 Gran ihres Gewichts. Eben so viel nahm sie wieder von 1 Uhr bis Abends um 8 Uhr ab, und die Nacht über verlohr sie fast eben so viel; so daß diese Unze Eis in 24 Stunden beynahe 108 Gran, und also ohngefähr den vierten Theil ihres Gewichts verlohr. Der Herr von Mairan wiederholte im Jahr 1716, da die Kälte einige

*) Histoire et mémoires de la societé royale des sciences de Montpellier, in 4to. tom. I. p. 51. et 381. Das Publicum wartet noch mit der nemlichen Ungeduld auf die Fortsetzung dieses Werks, welches man gewissermaßen als eine Fortsetzung der Abhandlungen der Academie der Wissenschaften zu Paris ansehen kann. Der zweyte Band ist erschienen, und der dritte wird ebenfalls bald herauskommen.

Tage eben so stark war, als 1709, die Versuche des Herrn Gauteron mit dem Eis, und sie fielen eben so aus. Eine Unze Eis, die während einem Nordwinde der Kälte ausgesetzt ward, verlohr in einem Tage über den fünften Theil ihres Gewichts.

Damit wir uns aber ohngefähr einen Begriff von der Menge des in der uns umgebenden Luft enthaltenen Wassers machen können, so wollen wir versuchen, die Menge der Wassertheile heraus zu bekommen, die in einem Tage, aus einem gewissen bestimmten Raum in die Höhe steigen; diesen kann man alsdann mit der Oberfläche der ganzen Erde vergleichen, um auf diese Art die ganze Masse heraus zu bekommen *). Wir wollen z. B. das Mittelländische Meer nehmen: man kann annehmen, daß es 45 Grad Länge und 10 Grad Breite hat; dies macht 450 Grad Flächeninhalt. Jeder Grad enthält, nach dem Muschenbroeck, 30 Holländische Meilen, und also der Quadratgrad 900 Meilen; folglich ist der ganze Flächeninhalt des Mittelländischen Meeres 405000 Meilen. Auf der andern Seite ist die mittlere Menge der Dünste, die täglich von einem Zoll Wasser in die Höhe steigen, der zehnte Theil; also werden 10 Quadratzolle Meer, in einem Tage einen Cubiczoll Wasser geben. Da nun eine Quadratmeile 225 Millionen Quadratfuß enthält, oder 32000400 Millionen Quadratzoll, so dünstet sie jeden Tag 3000240 Millionen Cubiczoll aus, welches 1 Million 875000 Cubicfuß Wasser ausmachet. Diese letztere Summe mit den ersten 405000 multipliciret, giebt als Product 7590000375 Millionen Cubicfuß Wasser, die aus der ganzen Oberfläche des Mittelländischen Meeres in einem Tage ausdampfen; welches eine ungeheure

*) Die Geometrie lehret uns, daß die Oberfläche einer Kugel gleich ist dem Product ihrer Axe mit dem Umkreis eines ihrer großen Zirkel, oder viermal so groß als der Flächeninhalt eines solchen Cirkels: man wird also finden, daß die ganze Oberfläche der Erde 27 Millionen Quadratmeilen enthält; man kann also das Verhältniß leicht heraus bringen.

Summe ist. Der berühmte Halley, dessen Verfahren aber von dem eben angeführten des Muschenbroeck etwas verschieden ist, findet, daß das Mittelländische Meer in einem Sommertage 52000800 Millionen Tonnen Wasser ausdampfet. Eben dieser Gelehrter rechnet auch, daß das todte Meer, das nur 72 Meilen Länge und 18 Meilen Breite hat, täglich durch die Ausdünstung 9 Millionen Tonnen Wasser verliert, wovon es 6 Millionen durch den Jordan, und 3 Millionen durch die übrigen Flüsse bekömmt.

Will man gern die Summe der Dämpfe wissen, die sich aus dem zwischen den beyden Wendekreisen eingeschlossenen Meere erheben, so kann man sie leicht auf die eben erwähnte Art herausbekommen. Man darf zu dem Endzwecke nur annehmen, daß in dieser Fläche eben so viel Land *) als Wasser ist, welches folglich die Hälfte von 360 Grad Länge und 47 Grad Breite wäre, deren Product 8460 Quadratgrad ist: diese in Quadratmeilen von dem nemlichen Gehalt wie die bey dem Mittelländischen Meere verwandelt, geben 7 Millionen 614 Meilen. Dieses letzte Product wieder multiplicirt mit der Anzahl der Cubicfuß Wasser, die aus der Oberfläche einer Meile ausdampfen, giebt die Summe von 14 Trillionen, 276 Billionen und 250 Millionen Cubicfuß Wasser, die jeden Tag, blos aus der Fläche der Meere, die zwischen den beyden Wendezirkeln liegen, ausdampfen.

*) Das Land der alten Welt enthält 4 Millionen, 940,000 180 Quadratmeilen: das Land der neuen Welt, enthält 2 Millionen, 140,213 und also beyde zusammen 7080993 Quadratmeilen. Hieraus erhellet, daß die Oberfläche noch nicht den dritten Theil der Oberfläche der ganzen Erdkugel ausmachet; damit es aber nicht scheine, als wollten wir die Menge des Wassers übertreiben, so haben wir angenommen, daß es mit dem Lande gleich sey. Anstatt also der 16 Millionen, 666,667 Quadratmeilen, die man, auf das wenigste, als die Oberfläche des Meeres annehmen könnte, haben wir nur 12 Millionen und fünfmalhunderttausend angenommen.

So groß nun aber auch die unermeßliche Menge Wassers ist, die aus der Oberfläche aller Meere, Seen, Sümpfe, Flüsse, Bäche *) u. s. w. ausdampfet; so ist doch die Menge dessen, das auch aus der Oberfläche der Erde selbst in die Höhe steigt, gewiß nicht weniger beträchtlich. Hr. Basin (Hist. de l'acad. royale des Sciences 1741) hat beobachtet, daß die Erde, wenn sie täglich befeuchtet wird, mehr Wasser ausdampfet, als ein Gefäß, in das man eine gleiche Menge Wassers gegossen hat; dies ist eine ausgemachte Erfahrung, welche mehr beweßt als alles ihr entgegen gesetzte Raisonnement. Man kann nicht bezweifeln, daß, im Ganzen genommen, die Oberfläche der Erde immer feuchte sey. Der Regen, der Thau, der Reif, der Nebel, die Dünste, sowohl die die Luft enthält, als die, die der Wind mit fortführt, die unter der Erde laufenden Wasser, die, der Erfahrung zufolge, sehr häufig sind; alle diese Dinge befeuchten allerdings die Oberfläche der Erde so, daß der Vergleich, zwischen ihrer Ausdünstung und der Ausdünstung der Wasser gern statt findet, und Erstere der Letztern fast gleich seyn wird. Hieraus können wir nun die Folge ziehen, daß der Raum unserer Erdkugel, der zwischen beyden Wendecirkeln begriffen ist, jeden Tag 28 Trillionen, 552 Billionen und 500 Millionen Cubicfuß Wasser ausdampfet, welches alles in der Atmosphäre schwebt.

Noch sind die hier angeführten Dinge nicht die einzigen, die der Luft das in ihr enthaltene Wasser verschaffen. Die Erde ist allenthalben mit einer unendlichen Menge verschiedener Gewächse bedeckt, die zur Verschönerung derselben eben sowohl, als zu unsern Gebrauch geschaffen zu seyn scheinen. Hier stehen Gesträuche und Büsche; dort hohe Bäume; noch weiter hin große Wälder; auf

*) Wenn man nur die großen Flüsse, die sich in das Meer ergiessen, zählt, so findet man deren 430 in der alten Welt, und 180 in der neuen, und verschiedene derselben 12, 14 bis 1600 Meilen weit: die Anzahl der kleinen Flüsse und Bäche ist ungeheuer.

verschiedenen andern Seiten stehen die zahlreichen Grasgeschlechter, die Schotengewächse, schirmförmigen und pappelartigen Pflanzen u. s. w. Jede einzelne Pflanze des unzählbaren Gewächsreiches, dampfet beständig eine große Menge Wasser in die Luft aus, die die ungeheure Masse der in der Atmosphäre enthaltenen Dämpfe noch vergrößert. Der berühmte Hales hat beobachtet, daß eine sogenannte Sonnenblume, die nur 3 und einen halben Fuß hoch war, in 12 Stunden des Tages, ein Pfund und 14 Unzen Wasser ausdünstete; wenn man von dieser Menge einen Mittelfuß annimmt, so beläuft sie sich doch auf 1 Pfund 4 Unzen, welche 34 Cubikzoll Wasser geben. Die mittelmäsig angenommene Ausdünstung einer gewöhnlichen Kohlpflanze, war, in eben so langer Zeit, ein Pfund drey Unzen, oder 32 Cubiczoll; die eines Weinstocks 5 Unzen, 240 Gran, oder $9\frac{1}{2}$ Cubiczoll. Ein kleiner in einem Gefäß aufgezogener Apfelbaum gab 9 Unzen oder $15\frac{1}{2}$ Cubiczoll; ein Citronenbaum, unter den nemlichen Umständen, gab 6 Unzen oder $10\frac{1}{3}$ Cubiczoll u. s. w. Angestellten Beobachtungen zufolge hat ein gewöhnlicher Baum, gemeiniglich 20000 Blätter, und jedes Blatt dünstet täglich 10 Gran aus; die ganze tägliche Ausdünstung eines Baumes bestehet also in zweymal hunderttausend Gran, oder über 26 Pfund. Diese verschiedenen Gewichte der ausgedünsteten Dämpfe, multiplicirt mit der Anzahl der einzelnen Pflanzen jeder Gattung, und dann zusammen gerechnet mit dem, was alle die verschiedenen Gattungen der die Erde bedeckenden Gewächse geben, macht eine solche Menge Wasser, die der Verstand zwar begreifen, aber selbst die lebhafteste und zum Wunderbaren am meisten gewöhnte Einbildungskraft sich nicht vorstellen kann.

Eine fortgesetzte Beobachtung oder Untersuchung der Natur ist gewiß sehr fähig uns immer mehr und mehr mit Erstaunen und Bewunderung zu erfüllen: so werden wir, wenn wir jetzt unsere Untersuchung fortsetzen, noch andere Quellen entdecken, die der Atmosphäre ebenfalls eine Menge Ausdünstungen mittheilen. Wie groß ist

nicht die Menge der Thiere auf der Welt? Es ist schwer zu entscheiden, ob ihre Verschiedenheit nicht noch grösser ist als ihre Anzahl. Jedes Thier dunstet beständig aus; es würde zu viel Zeit kosten und vielleicht auch an sich selbst zu langweilig seyn, wenn wir untersuchen wollten, wie viel jedes Thier der verschiedenen Gattungen täglich ausdunstete; wir wollen blos bey dem menschlichen Körper, als welcher uns mehr interessirt, stehen bleiben. Der Mensch dünstet, nach Keils Rechnung, in 24 Stunden, 31 Unzen, als mittleres Gewichte, aus. Dem zu folge bestehet die jährliche Ausdünstung eines Menschen in 11315 Unzen, oder 707 Pfund, Wasser *). Wir wollen aber jetzt nur die tägliche Ausdünstung aller Menschen zusammen berechnen, um dann auch hieraus auf die der Thiere schliessen zu können. Nach der Rechnung des Herrn Templemanns, eines berühmten Schottländers, lebten auf der ganzen Welt, wenn sie durchgängig so wie Engelland bevölkert wäre, 4960 Millionen Menschen; wäre sie wie Holland bevölkert, so belief sich ihre Anzahl auf 34720 Millionen. Wir wollen nun nur, anstatt der 31 Unzen, die jeder Mensch ausdünstet, nicht viel mehr als die Hälfte, nemlich 16 Unzen oder 1 Pfund, rechnen, damit man uns nicht beschuldige, daß wir die Summe zu hoch angeben; demohngeachtet werden wir finden, daß die tägliche Ausdünstung aller Menschen nicht weniger als 34700200 Millionen Pfund Wasser beträgt; und wenn wir nicht die Hälfte abgerechnet hätten, beynahe noch einmal so viel. Fügen wir dieser Summe noch die Ausdünstung aller Thiere, die die Erde bewohnen, bey, welches wenigstens doppelt so viel ist, so erhalten wir eine Summe von 1 Billion und 41000600 Millionen Pfund Wasser.

*) Man hat ausgerechnet, daß, wenn 300 Menschen auf einem Morgen Landes stünden, sie in weniger als einem Monat, eine Atmosphäre von der Breite eines Morgen Landes und 70 Fuß Höhe, durch ihre Ausdünstung um sich verbreiten würden.

Wie viel giebt es nun nicht noch, auſſer dieſen natürlichen und beſtändigen Quellen der Ausdünſtung, zufällige; die entweder ihren Grund in den zufälligen Veränderungen eines Theils unſerer Erdkugel, wie z. B. in dem Einſtürzen und Einſinken der Erde, den Erdbeben, den Vulcanen u. ſ. w. haben, oder von dem Willen der Menſchen, ihren Künſten, verſchiedenen Arbeiten u. ſ. w. abhängen, oder auch aus den beſtändig ſterbenden, verfaulenden u. ſ. w. Gewächſen und Thieren aufſteigen? Dieſe verſchiedenen Quellen, aus welchen täglich eine ſo ungeheure Menge Waſſertheile ausdünſtet, ſind um ſo viel ergiebiger, je unaufhörlich ihre Fruchtbarkeit iſt, und je mehr die ſich aus ihnen erhebenden Dämpfe beſtändig auf einander folgen, und ſich in den Schlünden und ewigen Abgründen der Atmoſphäre, die man mit einem gränzenloſen Ocean vergleichen mögte, mit einander vermiſchen. Dieſer über unſern Häuptern ſchwebende Ocean, ſcheint recht zu dem Endzweck dahin verbreitet zu ſeyn, um den Thieren und vorzüglich auch den Gewächſen, die in dieſem unermeßlichen Meer, das man mit Recht als eine weitläuftige und unerſchöpfliche Werkſtätte der natürlichen Elektricität betrachten kann, herrſchende elektriſche Materie, mitzutheilen.

Wenn es möglich wäre an der Wahrheit des eben abgehandelten Lehrſatzes zu zweifeln, ſo würde es uns gar nicht ſchwer werden, noch andere Beweiſe beyzubringen. Wir würden durch oft wiederholte Verſuche zeigen, daß viele flüßige Körper, und ſogar einige feſte oder trockene, wenn man ſie der Luft ausſetzt, merklich am Gewicht zu nehmen; welches doch nur von dem in der Atmoſphäre verbreiteten und von dieſen Körpern angezogenen oder eingeſaugten Waſſer herkommen kann. Wenn man die Vitriolſäure, und ſogar alle mineraliſche Säuren in Gefäße, die nicht zugeſtöpſelt ſind, hinſtellet, ſo nehmen ſie bald am Gewichte zu; eben ſo iſt es mit noch mehreren Flüßigkeiten. Ziehet nicht auch das feuerbeſtändige vegetabiliſche Laugenſalz, wenn es auch noch ſo trocken iſt, die Feuchtigkeit aus der Luft ſehr ſtark an?

vereiniget es sich nicht unter beträchtlicher Wärme und Aufbrausen mit dem Wasser *)? wird es nicht an der Luft in eine Flüßigkeit verwandelt, und wird deswegen, wiewohl uneigentlich, alsdenn zerflossenes Weinsteinöl genannt? Nach den Beobachtungen des Herrn Gellert, in seiner metallurgischen Chemie, ziehet das Alkali dreymal so viel Feuchtigkeit an, als sein Gewicht beträgt. Wieviel andere salzigte Substanzen haben nicht ebenfalls eine sehr in die Augen fallende Verwandschaft mit dem Wasser? Die mehresten aus vegetabilischen Substanzen bereiteten trocknen Extracte, ziehen in kurzer Zeit wieder eine gewisse Menge der in der Atmosphäre verbreiteten Feuchtigkeit an sich. Der lebendige Kalk, der, durch das Brennen, des Wassers und der fixen Luft, mit welchen er als roher Kalkstein verbunden war, beraubt worden ist, löschet sich an der Luft dadurch von selbst, daß er eine hinlängliche Menge des in ihr enthaltenen Wassers an sich zieht. Dieses Wasser also, welches die Substanzen, die die Eigenschaft haben, in der Luft zu zerfließen, oder in ihr gelöscht zu werden, an sich ziehen, mußte doch in der Luft befindlich, und zwar in beträchtlicher Menge befindlich seyn, denn diese verschiedenen Körper nehmen viel in sich, so daß ihr Gewicht oft sehr beträchtlich dadurch vermehret wird. So mag man z. Ex. ein Pfund sehr trockenes, feuerbeständiges, vegetabilisches Laugensalz, an welchen Ort man will stellen, so wird es die Feuchtigkeit aus der Luft anziehen, nach und nach gänzlich zerfliessen, und dann drey Pfund wiegen. Wenn man nun an irgend einem Ort, auf alle Stellen desselben, zur Rechten, zur Linken, oben, unten, u. s. w. eine ähnliche Menge dieses Laugensalzes setzte oder auch eine noch grössere, z. Ex. 10, 20, 60, 100 Pfund u. s. w.; so würde man bald 30, 60, 180 und 300 Pfund zerflossenes Laugensalz er-

*) Nur das kaustische, feuerbeständige, vegetabilische Laugensalz und die gebrannten Kalkerden, erregen mit dem Wasser eine beträchtliche Wärme, und letztere auch eine Art Aufwallen, welches man jedoch nicht Effervescenz nennen kann. A. d. Ueb.

halten. Im letztern Fall würde man also 200 Pfund Wasser erhalten, die vorher in der Atmosphäre zerstreut gewesen wären, ohne daß doch nunmehr der Theil der Luft, in welcher es stünde, seiner Feuchtigkeit beraubt wäre. Eben diesen Erfolg würde man in jeder andern Gegend der Atmosphäre, sie mögte höher oder tiefer seyn, wo man eine Menge solches Salz hinsetzte, erhalten; wir haben es auf sehr hohen Bergen versucht. Diese Wahrheit wird auch noch durch folgende Versuche außer allem Zweifel gesetzt: Man lasse Weinsteinsalz, oder auch Pottasche, gut trocknen, thue dies Salz dann in ein vollkommen trockenes und mit ebenfalls trockener Luft angefülltes Gefäß, verstopfe alsdann die Oefnung des Gefässes sorgfältig; und aller dieser Sorgfalt ohngeachtet wird man sehen, daß das Salz, einige Zeit darauf, wenigstens zum Theil geschmolzen seyn wird. Wenn man sehr trockenen Aetzstein in ein mit Luft angefülltes Glas thut, und dies Glas alsdann hermetisch versiegelt, so wird der Aetzstein dennoch, nach Verlauf einiger Stunden, feuchter und schwerer geworden seyn. Es ist also durch die Erfahrung bewiesen, daß es in der ganzen Atmosphäre, wenigstens so hoch als die höchsten Berge reichen, keinen Raum giebt, in welchem die Luft nicht eine so große Menge Wassertheile enthielt, daß man sich kaum eine Vorstellung davon machen kann. Herr Bouguer hat in seinem Werke, über die Figur der Erde, bewiesen, daß die Dämpfe noch höher steigen; dieser gelehrte Geometer hat die höchste Erhebung derselben sogar auf 4400 Klaftern (toises) angegeben, welches ohngefähr noch eine Meile höher ist, als die höchsten Berge, und die Versicherung verschiedener Naturforscher, daß die in der Atmosphäre verbreiteten Dämpfe den dritten Theil ihrer Masse ausmachen, glaublich macht.

Die Ursache, warum die Atmosphäre so viel Wasser in sich enthalten kann, ist in der Kraft der Luft, das Wasser aufzulösen, enthalten. Die Ursache des Aufsteigens der Dämpfe mag seyn, welche sie wolle, so ist doch so viel gewiß, daß sie geschwind in der uns umgebenden Masse Luft zerstreuet werden, und daß sie sich so lange in derselben

schwebend und sogar aufgelößt erhalten, bis verschiedene Umstände eine wirkliche Fällung oder Niederschlagung derselben verursachen. Der erste, welcher durch Versuche die auflösende Kraft der Luft bewiesen hat, ist der berühmte Amontons, einer der geschicktesten Naturforscher des letztern Jahrhunderts. Er nahm eine gläserne Röhre, die an dem einen ihrer beyden Enden hermetisch versiegelt war; in diese goß er Wasser, das er so genau als möglich, durch Aufkochen und durch die Luftpumpe, von aller Luft befreyt hatte. Er füllte die Röhre so sehr damit an, daß nur eine ganz kleine, ohngefähr einer Erbse große Luftblase in derselben blieb, worauf er denn die obere Oefnung ebenfalls zuschmolz. Die Luftblase nahm bald nach und nach ab, und verschwand endlich gänzlich; welches aber ohne eine gegenseitige Durchdringung beyder Flüßigkeiten, und folglich ohne eine Auflösung nicht geschehen konnte. Gemeiniglich lößt die größere Masse, die kleinere auf.

Herr d'Obson, von Liverpool, stellte eine porcellainene Untertasse mit 3 Unzen Wasser, unter den luftleeren Recipienten; eine andere, dieser völlig gleiche, setzte er der freyen Luft aus, deren Temperatur ohngefähr 10 Grad des Reaumürschen Thermometers war; beyde Tassen waren genau gewogen. Nach Verlauf von 4 Stunden fand er, daß das der freyen Luft ausgesetzte Wasser, ein Quentchen und acht Gran am Gewicht verlohren hatte, da hingegen das im luftleeren Raume gar nicht merklich abgenommen hatte. Die auflösende Kraft der Luft kann also gar nicht bezweifelt werden, da sie durch die sichersten und sehr leicht zu wiederholenden Erfahrungen bewiesen ist. Die Ursache, warum diese auflösende Kraft so wirksam ist, liegt, wie mir es scheinet, in der Feinheit der Theilgen dieser beyden Elemente. Wie fein die Theile der Luft sind, ist bekannt; die Feinheit der Wassertheilgen ist ebenfalls bewiesen, denn durch das Microscop hat man in einem einzigen Tropfen Wasser 26 Millionen sichtbarer Theilgen entdeckt und Nieuwentit hat bewiesen, daß die Spitze der feinsten Nadel 13000 Wassertheilgen halten könnte.

Siebentes Kapitel.

Worinnen bewiesen wird, daß das Wasser, wenn es in Gestalt der Dämpfe in der Atmosphäre verbreitet ist, darum die Kraft, die natürliche Elektricität auf die Pflanzen zu leiten, nicht weniger besitzet.

Die unermeßliche Menge des in der Atmosphäre verbreiteten Wassers, oder vielmehr, dieser über unsern Köpfen schwebende Ocean, ist, wie wir schon bewiesen haben, ein fruchtbarer und mächtiger Kanal, durch welchen die Elektricität der höhern Regionen, der Erde, und allem was sie bedeckt, sowohl den zahlreichen Geschlechtern der Pflanzen, als auch den verschiedenen Völkerschaften von Thieren, die sie bewohnen, mitgetheilt wird; denn das Wasser ist ein vortreflicher Leiter der Elektricität. Ob nun gleich dieses Element, wenn es in der Luft verbreitet ist, vielmehr in Gestalt der Dämpfe, als in Gestalt des Wassers erscheinet, so besitzt es doch die Kraft, die elektrische Materie fortzupflanzen, darum nicht weniger; vielmehr äußern die Dämpfe diese Eigenschaft noch in einem höhern Grade. Wenn wir also beweisen, daß das in Dämpfe verwandelte Wasser die elektrische Materie noch leichter einnimmt und noch besser leitet; so beweisen wir zugleich, daß hierdurch die Elektricität der Atmosphäre noch mehr Einfluß auf die Gewächse bekömmt.

Es haben verschiedene Naturforscher ausdrücklich über das in Dämpfe verwandelte Wasser, in Rücksicht seiner Verhältnisse gegen die Elektricität, Beobachtungen und Versuche angestellt; ich will deren hier nur einige anführen. Franklin versichert, nach verschiedenen angestellten Versuchen, daß das Wasser als Dampf, eine größere Menge elektrischer Materie in sich nehme, als unter der Gestalt des Wassers. Er vergleicht sehr scharfsinnig letzteres mit einem zusammengedrückten oder gepreßten Schwamm, welcher nur wenig Wasser einziehet, Ersteres aber mit einem lockern und sehr zellichten Schwamm, welcher das Wasser sehr leicht und reichlich in sich nimmt. „Es verhält sich also das Wasser gegen die Elektricität, wie der

„Schwamm gegen das Wasser. Wenn sich eine Portion „Wasser in ihren gewöhnlichen Zustand von Dichtigkeit „befindet, so kann sie nicht mehr elektrische Materie in sich „nehmen, als sie schon enthält; will man ihr noch mehr „zusetzen, so verbreitet sie sich auf der Oberfläche derselben. „Verwandelt sich aber diese nehmliche Portion Wasser „in Dämpfe, und bildet eine Wolke, so kann sie nun eine „viel größere Menge dieser Materie in sich nehmen, denn „jedes Wassertheilgen hat eine Oberfläche, um welche sich „eine elektrische Atmosphäre sammeln kann.“ Er sagt ferner: „Wenn das Wasser elektrisch ist, so sind es die „aus ihm aufsteigenden Dämpfe ebenfalls; schweben sie „nun unter der Gestalt der Wolken, oder sonst auf eine „Art, in der Luft, so behalten sie ihre Menge Elektricität „so lange bey sich, bis sie andern Wolken oder Körpern „begegnen, die nicht in dem Grad elektrisch sind, und die„sen theilen sie sie alsdenn mit.“

Herr Henley, Mitglied der Londner königl. Gesellschaft hat hierüber verschiedne Versuche gemacht, aus welchen erhellet, daß der Dampf des Wassers und sogar verschiedene Arten des Rauches, die elektrische Materie leiten können. Folgender ist der überzeugendste: „Ich stelle, sagt er, (Obsrv. de Phys. d'Hist. nat. etc. ann. 1775. „tom. 2.) ein kleines erdenes Gefäß, das eine halbe Kanne „hielt, auf einen gehörig isolirten Träger; befestigte hier„auf das eine Ende eines 6 bis 8 Fuß langen metallenen „Draths an eine große kupferne Kugel, die auf dem Bo„den des Gefäßes lag; das andere Ende des Drathes „befestigte ich an den Hauptleiter einer kleinen Elektrisir„maschine. Ueber dem Gefäß hingen, so nahe an der „Decke des Zimmers als es möglich war, zwey kleine „Korkkugeln. Dann goß ich kochendes Wasser in das „Gefäß und fing nun an die Maschiene zu drehen, und bey „dem funfzigsten oder sechzigsten mal Herumdrehen ent„fernten sich die Kugeln sehr deutlich, bis auf einen halben „Zoll, von einander. Ich ladete hierauf den ganzen Ap„paratus aus, machte das Gefäß leer und zerstreuete auch „die Dämpfe, die es noch enthielt; dann brachte ich alles

„in die vorige Lage und drehete nun die Maschiene wieder, „und zwar länger als vorher, jedoch ohne Wirkung. Ich „setzte wieder kochendes Wasser hin, und der Versuch „ging so gut wie das erstemal von statten. Gewisse Au„genblicke ist mir's jedoch gelungen, die Kugeln, durch die „bloße Darzwischenkunft der Luft, auseinander zu treiben, „jedoch war dies nur wenig merklich; so bald ich aber wie„der heißes Wasser eingoß, so vermehrte der Dampf ihre „Entfernung von einander auf mehr oder weniger als „einen halben Zoll, je nachdem die Atmosphäre feucht oder „trocken war.“ Dieser geschickte Naturforscher setzt noch hinzu, daß er diese Versuche so oft und mit so guten Erfolg wiederholt habe, daß er ohnmöglich an der Kraft des Dampfes, die Elektricität zu leiten zweifeln könne.

Um die Eigenschaft der blos wäßrigten Dämpfe, die elektrische Materie aufzunehmen, zu leiten, und andern Körpern mitzutheilen, noch mehr zu beweisen, setzte ich über den ersten Leiter einer Maschine noch eine metallene Röhre, jedoch so, daß letztere außer dem Wirkungskreise des Erstern befindlich war, und wenn dieser elektrisirt ward, der andere keine Zeichen der Elektricität gab. Alsdann stellte ich auf den ersten Leiter ein sehr heises metallenes Gefäß mit kochendem Wasser, dessen Dampf häufig zu der Oefnung des Gefäßes herausstieg. Nachdem nun der erste Leiter eine kurze Zeit elektrisirt worden war, und der Dampf, der gerade in die Höhe stieg, bis an die nächste ihm entgegengestehende Seite des zweyten Leiters gekommen war, gab dieser so gut Funken wie der erste; welches denn nothwendig voraussetzt, daß der Dampf des Wassers die elektrische Materie muß leiten können. Diese und die vorhergehenden Versuche beweisen, daß Herr Kinnersley, da er im Monat März 1761 an Herrn Franklin schrieb, daß er durch Hülfe des kochenden Wassers nichts hätte elektrisiren können, durch irgend einen Umstand, auf den er nicht alle nöthige Aufmerksamkeit wendete, hintergangen worden ist.

Herr Mauduit de la Varenne hat, in den Abhandlungen der königl. Gesellschaft der Arzneywissenschaft,

durch Versuche bewiesen, 1) daß die elektrische Materie mit dem in Dämpfe verwandelten Wasser in Verwandschaft stehe, 2) daß das Wasser eine große Menge elektrischer Materie in sich nehme, und sie den Körpern, auf welche es gebracht wird, mittheile. 3) Daß der Dampf des Wassers die elektrische Materie denen Körpern, welche sie enthalten, raube. 4) Daß, bis jetzt, der Dampf des Wassers diejenige Substanz zu seyn scheine, welche mit der elektrischen Materie die meiste Verwandschaft hat. 5) Daß diese Verwandschaft der elektrischen Materie und des Wassers, mit der Feinheit der Dämpfe des Wassers selbst, in Verhältniß stehe. Herr Bergmann sagt, in der Abhandlung, in welcher er beweißt, daß das Wasser die elektrische Erschütterung fortpflanzen könne, ausdrücklich, daß das Eis, das Wasser und die Dämpfe mit einander überein kommen, weil sie die Elektricität anderer Körper aufnehmen und leicht fortpflanzen.

Diese Versuche werden noch durch die tägliche Beobachtung unterstützet; denn Jedermann weiß, daß die Anhäufungen wäßrigter in der Atmosphäre schwebender Dämpfe, die wir Wolken nennen, den Blitz sehr gut fortpflanzen. Der Pater Beccaria beweißt in seinem Werke: Lettere dell'Elettricismo, p. 185. u. folg. daß die Wolken der elektrischen Materie zum Leiter dienen, um sich von den Orten, wo sie überhäuft ist, an solche zu begeben, die davon entweder ganz entblößt sind, oder doch nur ihre natürliche Menge haben; daß die elektrische Materie die Eigenschaft hat, alle Substanzen, die ihr auf ihrem Wege zum Leiter dienen können, an sich zu ziehen und mit zu nehmen; daß daher die Ausdünstungen, die kleinen Gewölke, die wäßrigten Dämpfe und alle leichte und leitende Körper, von ihr angezogen werden, und daß diese Substanzen dann in der Luft durchgängig, und vorzüglich an den Orten, wo die elektrische Materie nicht häufig ist, verbreitet werden, welches zu ihrer Fortpflanzung ausserordentlich viel beyträgt. Die Gleichheit, mit welcher sich die Gewitterwolken über uns verbreiten und gleichsam zu einem Gewölke ansammeln, muß, wie er versichert, von so einer

Ursache wie die elektrische Materie ist, die sich allenthalben so weit sie wirket, gleichförmig verbreitet, herkommen. „Die nehmliche Ursache, sagt er, die anfänglich nur eine „Wolke aus den in der Atmosphäre verbreiteten Dämpfen „bildete, zieht nunmehr die schon gebildeten auch noch an „sich, bildet noch mehr neue, und dies so lange, bis die „ganze versammelte Masse sich weit genug ausbreitet, um „einen von elektrischer Materie entblößten Ort der Erde „erreichen zu können. Gegen diesen werden dann die mit „Elektricität angefüllten Wolken stark angezogen, und die „elektrische Materie ladet sich von selbst gegen die Erde „aus. Da nun hierdurch eine Art von verbindenden Ka„nal zwischen diesen beyden Theilen der Erde errichtet ist, „so trennen sich, von dem mit elektrischer Materie überlade„nen Theile, immer neue Portionen derselben, und werden, „durch Hülfe der Wolken, dem andern Theile so lange zu„geführt, bis zwischen beyden Theilen das Gleichgewichte „der elektrischen Materie wieder hergestellt ist. Wenn „die Wolken auf ihrem Zuge von solchen Theilen der Erde, „die an elektrischer Materie Mangel leiden, angezogen wer„den, so trennen sich kleine abgesonderte Wolken von „ihnen und es bilden sich auch gleichsam herabhängende „Zipfel.“ Was dieser große Naturforscher gesehen hat, wird durch eine Menge Beobachtungen über den Gang des Blitzes bestätiget; man sieht nehmlich oft, daß der Blitz solche Theile leitender Körper vor sich her treibt, und sie längst dem wiederstehenden Zwischenraum, den er zu durchdringen gezwungen ist, verbreitet und ausstreut. Auf diese Art geschieht es auch, daß der Blitz eine gewisse Größe oder Ausdehnung erhält, indem er nehmlich auf seinem Wege immer auf solche Haufen der in der Atmosphäre verbreiteten Dämpfe stößt.

Man hat ferner auch Beobachtungen über solche Substanzen, die der Erde näher sind, gemacht, nehmlich über die Ausdünstungen, und vorzüglich über die Nebel, die bisweilen ganz nahe auf der Oberfläche derselben schweben. Herr Thomas Ronayne hat 1761 darüber Versuche angefangen, und sie bis 1770 ununterbrochen fortgesetzt;

er mogte sie nun in Irrland, oder in verschiedenen Gegenden Engellands anstellen, so fand er allemal, daß die Art der Ausdünstungen, die man Nebel nennt, die Elektricität sehr leicht annahmen. Seine Versuche sind um so viel gewisser, da er sich zu denselben eines ganz besondern Apparatus bedient hat, der ihm besonders während der Gegenwart der Nebel, und sogar der dicksten, Zeichen der Elektricität gab; auch waren diese Zeichen bey den Winternebeln stärker als bey denen im Sommer. Er sagt davon in seinem Brief an Herrn Franklin, der in dem 63sten Band der Philosoph. Abhandl. und in die Beobachtungen über die Physik, Naturgeschichte und Künste vom Jahr 1774, mit eingerückt ist: „Die Elektricität der Luft ist „bey feuchten, trüben und neblichten Wetter nicht stark „genug, um Funken zu geben; selbst dann nicht, wenn „man sich eines mit einer Spitze versehenen metallenen „Drathes dazu bedient, der jedoch kleine in einer geringen „Entfernung befindliche Körper, bey neblichter Luft an„zieht. Wenn der Nebel dick wird, so nähern sich die „Korkkugeln; wird er wieder wie vorher, so entfernen sie „sich. Ich habe bemerkt, daß, wenn es bey einem Nebel „regnet, die Korkkugeln sich an einander legen; daß sie sich „aber wieder trennen, so bald ein neuer Nebel erscheint, „und der Regen aufhört. Demohngeachtet aber gehört „doch ein gewisser Grad von Dichtigkeit des Nebels dazu, „wenn sich die Korkkugeln entfernen sollen.“ Herr G. Henley, Mitglied der königl. Gesellschaft zu London, setzte die Versuche des Herrn Ronayne, während den Monaten Januar und Februar des 1771sten Jahres fort, und bemerkte die Elektricität der Nebel sehr oft, sie mogten nun mehr oder weniger dick seyn, und es mogte mehr oder weniger frieren. Oft haben sich die Kugeln seines Apparatus auf zwey Zoll von einander entfernt. Wenn man bisweilen bey gewissen Nebeln kein Zeichen der Elektricität gewahr wird, so ist doch noch kein Grund zu glauben, daß die Atmosphäre dieser Materie jetzt gänzlich beraubt sey; denn man darf es nur höher in derselben versuchen, so wird man sehr deutliche Kennzeichen von ihr erhalten, wie dies

die Beobachtungen der Herren Lind, Brydone, Henley und Nairne bewiesen haben. Dieser letztere Gelehrte bemerkte verschiedenemal, „daß die Luft auf der Gallerie des „heil. Paulus elektrisch war, während daß sie es auf der „Petersgallerie, die viel niedriger ist, nicht war *). Es beweisen also Erfahrung und Beobachtung mit einander vereint, daß das Wasser, in Gestalt der Dämpfe, die Elektricität sehr gut aufnimmt und leitet, und daß es ein Mittel der Natur ist, durch welches sie die Elektricität der Atmosphäre allen Körpern auf der Erde, und folglich auch den Gewächsen, mittheilt.

Achtes Kapitel.

Beweiß des Einflusses der Luftelektricität aus der leitenden Kraft des Wassers, welches häufig in den Gewächsen enthalten ist.

Wir haben bisher bewiesen, daß die in der Luft verbreitete elektrische Materie, auf die Pflanzen einen gewissen Einfluß hätte, nicht allein weil sie eine flüssige Materie, sondern auch weil sie eine sehr stark wirkende, durchdringende, allgemein verbreitete Flüssigkeit, mit einem Worte, ein wahres, wiewohl verschieden modificirtes Feuer u. s. w. sey. Jetzt müssen wir nun noch beweisen, daß diese Flüssigkeit durch ihre besondern Eigenschaft, welche ihr Beobachtung und Erfahrung zugetheilt haben, auch noch einen ganz besondern Einfluß auf die Pflanzen haben müsse. Eine der vorzüglichsten Eigenschaften der elektrischen Materie ist, daß sie sich den leitenden Körpern mittheilt; durch sie pflanzet sie sich auf diejenigen Substanzen fort, die eine geringere Menge von ihr

*) Eben diese Beobachtung machte auch [Cavallo mit] seinem atmosphärischen Elektrometer, auf der Kuppel der St. Paulskirche: die Kugeln giengen nehmlich auf der eisernen Gallerie weit mehr auseinander, als auf der steinernen, welche nicht so hoch liegt. S. Cavallo vollständige Abhandl. von der Elektricität. Leipzig 1783.

Anm. des Uebers.

besitzen. Diese leitende Substanzen sind gleichsam die Kanäle, durch welche sie von einem Orte zum andern ströhmet, und die wirksamsten Mittel, die die Natur, zur Wiederherstellung des unterbrochenen Gleichgewichts dieser Materie, anwendet. Die Metalle und das Wasser sind die besten, oder, wenn man will, die einzigen zu diesem Endzweck bestimmten Leiter. Man hat daher auch die Metalle gewählt, um durch sie die Elektricität unserer Maschienen mitzutheilen und nach dem Willen der Menschen allenthalben hinzuleiten. Vielleicht hätten sich die Naturforscher zu diesem Endzweck eben so gut des Wassers bedient, wenn nicht dessen Flüssigkeit und beständige Ausdünstung es dazu weniger bequem machte. Was wir aber nicht mit Bequemlichkeit ausführen können, das kann darum die Natur, deren Mittel immer so fruchtbar und zugleich so einfach sind, sehr wohl thun. Sie hat sich also, und zwar mit dem größten Erfolg, des Wassers bedient, um durch dasselbe die elektrische Materie nicht allein auf die Pflanzen, sondern auch auf die Erde selbst fortzupflanzen.

Weil nun das Wasser der wahre Leiter der elektrischen Materie ist, so macht dieses Element auch den größten Theil von der Substanz der Pflanzen selbst aus. In allen Bäumen, Sträuchen, Stauden und allen Arten der Pflanzen und Kräuter, die die Oberfläche der Erde verschönern und bedecken, ist das zum Wachsthum nöthige Wasser sehr häufig. Ich bin neugierig gewesen zu wissen wie sich die Menge des Wassers in verschiedenen fetten Pflanzen gegen die Menge ihrer festen Theile verhielt, und ich bin über das Resultat davon erstaunt. Ich nahm zu dem Ende ein junges Stück von der Art des Cactus, die man Cactus cylindriacus nennt; es wog 3 Pfund, oder 384 Quentchen. Dieses Stück ließ ich einen ganzen Sommer lang, sowohl an der Sonne, als auch am Feuer, trocknen; wodurch es, nach Maasgabe seines Austrocknens, auch an Größe abnahm. Ob es nun gleich, als ich es auf das neue wog, noch nicht ganz trocken war, so hatte sein Gewicht doch schon bis ohngefähr auf 48 Quentchen abge-

nommen; welches ein Verhältniß wie 8 zu 1 giebt, und zeigt, daß dieses Stück Pflanze in 384 Quentchen, welches ihr Gewicht war, wenigstens 336 Quentchen Wasser enthielt. Eben diesen Versuch machte ich auch mit dem Cactus Peruuianus, und fand, daß das Verhältniß des Wassers etwas geringer war; welches ich aber daher leite, weil letztere Pflanze älter und innenwendig dichter war, als die Erstere.

Einige gewöhnliche und blos krautartige Pflanzen geben ein noch größer Verhältniß des Wassers; die Bäume aber geben ein viel kleinereres, besonders die, deren Holz dicht ist; bey denen Sträuchern die ein Mark haben, ist das Gegentheil. Wir beschäftigen uns gegenwärtig mit dieser Art von Versuchen und werden sie in einem großen Werke, über die Gewächse, weitläuftiger bekannt machen. Hier ist es hinreichend, wenn wir wissen, daß das in den Pflanzen enthaltene Wasser sehr reichlich und in großer Menge in ihnen enthalten ist, und daß es die festen Theile dieser organisirten Körper weit übertrifft: denn wie wir gesehen haben, so waren in einer Pflanze, ob sie gleich noch nicht vollkommen trocken war, doch wenigstens sieben Achttheile Wasser enthalten, welches gewiß sehr beträchtlich ist. Wenn wir nun ein Mittelgewicht zwischen der Menge des Wassers in den fetten Pflanzen, den Gräsern, den Sträuchern und den verschiedenen Bäumen annehmen, so finden wir, daß das durchgängige Verhältniß fünf Achttheil Wasser ist; so, daß also, im Ganzen genommen, eine Pflanze wenigstens fünf Theile Wasser und drey Theile feste Theile hat. Destillirt man nun diese unvollkommen getrockneten Pflanzen, von denen wir eben gesprochen haben, so bekömmt man noch eine sehr beträchtliche Menge Wasser und andere Flüßigkeiten, die ebenfalls Wasser enthalten. Verbrennt man das Uebriggebliebene, so siehet man eine gewisse Menge Rauch davon gehen, und der Rauch hat, wie man weiß, auch eine große Portion wäßriger Dämpfe bey sich; so daß man glauben kann, daß die rein erdigten und festen Theile einer Pflanze kaum den 666sten Theil ihres ganzen Gewichts ausmachen.

Nach diesen Grundsätzen darf man sich nicht mehr über die Erfahrung des Helmont wundern, welcher einen Weidenast in ein Gefäß mit 200 Pfund wohlgetrockneter Erde pflanzte, und nach Verlauf von fünf Jahren, während welcher Zeit er ihn immer begossen hatte, fand, daß dieser Ast ein Baum geworden war, der 169 Pfund wog, und daß die Erde, in die er gepflanzt worden, nur zwey Unzen an ihrem Gewichte verlohren hatte. Herr du Hamel hat eine Eiche sieben ganzer Jahre lang aufgezogen, indem er ihr nichts als Wasser gab. Ein großer von dem Stamme getrennter Ast einer Weide, den man gerade in die Höhe gerichtet aufhängt, grünet und treibt noch ganze Monate lang kleine grünende Blätter.

Herr Bonnet hat in blossem Moose, das er begoß, Fruchtbäume aufgezogen, und auch Früchte von ihnen erhalten. Herr Dombry, ein französischer Kräuterkenner, der sich gegenwärtig in Peru aufhält, hat beobachtet, daß es in Lima niemals regnet, und daß die Nebel, die die Sonne, sechs ganzer Monate im Jahr, den Einwohnern verbergen, zu dem Wachsthum der diesem Lande eigenen Pflanzen hinreichen.

Da nun also das Wasser den größten Theil der Substanz der Gewächse ausmacht, so müssen die Pflanzen auch, in dem Verhältniß des in ihnen enthaltenen Wassers, gute Leiter der in der Atmosphäre verbreiteten Elektricität seyn; da nun auf dieser leitenden Kraft der Einfluß der Elektricität auf dieselben beruhet, so kann man nicht länger an der Wahrheit, die wir beweisen wollten, zweifeln.

Wenn auch diese Beweise noch nicht hinreichen sollten, so kann man, um sich von dem, was wir gesagt haben, zu überzeugen, leicht zur eignen Erfahrung seine Zuflucht nehmen. Man gebe zwey Personen einen Ast von irgend einem Baume in die Hände, so daß dieser Ast mit beyden Personen die Kette zum Leidner Versuch mache, und beyde Personen werden die Erschütterung fühlen: eben dieses erfolgt auch, wenn man statt des Astes bloße grüne Pflanzen nimmt. Die Fortpflanzung der Erschütterung ist noch merklicher und stärker, wenn man sich fetter oder saftiger

Pflanzen dazu bedient: so ist sie auch stärker, wenn man sich frischer Pflanzen, als wenn man sich schon welkender bedient. Wenn man zwischen zwey metallene Leiter einen Zweig irgend einer frisch aus der Erde gerissenen Pflanze, oder ein Stück einer fetten Pflanze, oder auch sogar einen Zweig eines Strauches oder Baumes, so anbringt, daß beyde Leiter und die Pflanze isolirt sind, und jeder Leiter ein Ende des Zweiges berührt; so wird man, wenn man nun die Maschiene elektrisirt, bemerken, daß der zweyte metallene Leiter, welcher von dem ersten durch die dazwischen angebrachte Pflanze getrennt ist, eben so gut Zeichen der Elektricität geben wird, als der Erste; welche Wirkung augenscheinlich beweiset, daß die Elektricität recht gut durch die Substanz der Pflanze gegangen ist; oder, mit andern Worten, daß die elektrische Materie auf die Pflanzen, als Leiter der Electricität, einen sehr deutlichen Einfluß hat.

Neuntes Kapitel.

Worinnen untersucht wird, welche Pflanzen die elektrische Erschütterung mehr oder weniger fortpflanzen; in welchem Zustande sie diese Kraft mehr oder weniger besitzen, und welchem Theil ihrer Substanz diese Kraft zuzuschreiben ist.

Der interessante Gegenstand, den wir jetzt untersuchen wollen, bestätigt das, was wir in dem vorhergehenden Kapitel gesagt haben, ausserordentlich. Ich glaube diesen Endzweck nicht besser erreichen zu können, als wenn ich hier einen Auszug einer Abhandlung gebe, welche ich in der Academie der Wissenschaften zu Paris, den 17. und 20. July 1776, vorlas; es schien mir, als wäre man damit zufrieden gewesen, und sie ward sogleich in denen Observations sur la Physique etc. (Sept. p. 211.) nachher in der Genfer Ausgabe der Encyclopädie, unter dem Artickel végétal gedruckt; auch hierauf in das Italiänische übersetzt und gedruckt. Ich glaube dem Publikum durch die Mittheilung dieses Auszugs einen Gefallen zu erzeigen, weil er mit dem Hauptgegenstand unsrer gegenwärtigen Beschäftigung in genauem Verhältniß steht.

Man hat sich zu den folgenden Versuchen einer guten Elektrisirmaschine, viereckigter, nach Art des Doctor Lewis belegter Glasscheiben, und Leidner Flaschen von verschiedener Größe bedient. Uebrigens bin ich auf folgende Art verfahren: Zwey Personen machten die Kette, und hielten jede mit einer Hand, ein Ende der Pflanze, deren man sich zum Versuch bedienen wollte, und die also auf diese Art den Platz zwischen diesen beyden Personen einnahm. Hierdurch erhielt ich über jeden Versuch zwey Urtheilspersonen, die um so viel zuverläßiger waren, je weniger man sich über heftige Empfindungen, die uns selbst angreifen, irren kann. Jede andere Verfahrungsart würde ohne Zweifel zu Irrthum verleiten, weil man nicht gewiß wissen könnte, ob die Bouteille mehr oder weniger ausgeladen wäre u. s. w. Alle folgende Versuche sind, um sich von der Richtigkeit derselben desto gewisser zu überzeugen, verschiedenemal wiederholt worden; welches man, um Irrthum zu vermeiden, allemal thun sollte.

Ob nun gleich die Anzahl der Pflanzen, Sträucher und Bäume, die die Oberfläche der Erde zieren und bedecken, ausserordentlich ist, so lassen sie sich doch durch allgemeine und wesentliche Kennzeichen in gewisse Klassen und Familien bringen; welches ihre Untersuchung erleichtert, indem es ihr Verhältniß unter einander gleich anzeigt. Ich habe daher, nach vielen zu dem Endzweck angestellten Versuchen, die erhaltenen Resultate ebenfalls in gewisse Klassen abgetheilt.

Vor allen Dingen ist als ausgemacht anzunehmen, daß die Pflanzen die elektrische Erschütterung fortpflanzen, denn wenn man zwischen eine aus verschiedenen Personen bestehende Kette, irgend eine frisch ausgerissene, oder vom Stamm abgeschnittene Pflanze anbringt, so fühlt man den elektrischen Schlag sehr deutlich. Wir haben die Pflanzen allemal in ihrem natürlichen Zustande und ihrer gewöhnlichen Grösse und Stärke genommen.

Alle die ausländischen Pflanzen, die man gemeiniglich fette Pflanzen nennet, theilen die elektrische Erschütterung am besten, und weit stärker als die andern Pflanzen mit,

und müssen daher in die erste Klasse gesetzt werden. Von diesen habe ich versucht: verschiedene Arten des Cactus, als, Cactus Peruuianus, ficus indica, opuntia, cochinillifer, tuna, cylindricus und flagelliformis; dann die am Vorgebürge der guten Hoffnung wachsenden Arten des mesembryanthemum, als, crystallinum, crassifolium, uncinatum und barbatum; ferner die Hauslauche, als Sedum acre, telephium, semperuiuum tectorum, arboreum u. s. w. die Aethiopischen Arten der Wolfsmilch, als: euphorbia mammillaris, officinarum, caput meduſae u. s. w., die stapelia variegata; die in Aethiopien und dem übrigen Africa wachsenden Aloen, als: aloë variegata, retusa, perfoliata, districha; die agave, die crassula und die cotyledon. Alle diese ausländischen Pflanzen, die wir aus Liebe zur Botanick hier ziehen, habe ich nach und nach versucht, und habe zu wiederholten malen als gewiß gefunden, daß sie vortrefliche Leiter der Elektricität sind.

Folgende inländische Pflanzen besitzen die Kraft zu leiten auch in einem hohen Grade: der Boretsch (Borago officinalis L.), der Meyer (Amaranthus blitum L.), der Sallat (Lactuca satiua L.), der Spinat (Spinacia oleracea L.), der Sauerampffer (Rumex acetosa L.), die Serpentine (Plantago subulata L.), die Tollkirsche (Atropa belladonna L.), die Phytolacka (Phytolacca decandra L.), die jungen Zweige des Hollunders (Sambucus nigra L.), die Artischocken (Cinara scolymus L.), der Hasenkohl (Sonchus oleraceus L.), die Stengel der Erbsen (Pisum satiuum L.) und der Bohnen (Vicia Faba L.), die Wachsblume (Cerinthe maior et minor L.), die Alexandrische Petersilie (Smyrnium olusatrum L.), der gute Heinrich (Chenopodium bonus Henricus L.), die Tulipan (Tulipa syluestris L.), die Hyacinthen (Hyacinthus L.), die Narcissen (Narcissus L.), die Kayserkronen (Frittillaria imperialis), die Lilien (Lilium candidum L.) die Amaryllis (Amaryllis L.), die verschiedenen Arten des Knoblauchs (Allium L.) die Feldzwiebeln (Ornithogalum L.), die Peruvianische Meerzwiebel

(Scilla peruuiana L.) und andere diesen ähnliche Pflanzen. Alle diese Pflanzen haben, bey denen mit ihnen angestellten Versuchen, die Erschütterung stark fortgepflanzt.

Die Pflanzen, welche die Kraft, den elektrischen Schlag fortzupflanzen, im zweyten Grad besitzen, sind ebenfalls sehr häufig. Um das langweilige Herzählen aller einzelnen Pflanzen zu ersparen, wollen wir deren nur eine sehr kleine Anzahl nennen, von denen man aber auf die übrigen schliessen kann. Es gehören hierher: die Nelke und fast alle Arten des Dianthus, die Iris xiphium, das grüne Rohr (Arundo L.), das Süßholz (Glycyrrhiza glabra L.), sogar dessen junge Zweige; desgleichen der Wayd (Isatis tinctoria L.) die verschiedenen Grasarten, als alles Getrayde, phalaris picta u. s. w. das Sysimbrium irio, das Thlaspi bursa pastoris u. s. w. Ob nun gleich die Erschütterung, welche man bey den Pflanzen dieser zweyten Klasse fühlte, auch stark war, so war sie es doch weniger als bey den vorhergehenden.

Unter die dritte Klasse rechnen wir die verschiedenen Arten Asclepias und Apocinum, den Türkischen Hollunder (Syringa vulgaris L.), den Schinus molle, das Solanum-pseudo-capsicum und einige andere Arten Solanum) die mimosa farnesiana, den Rosenstrauch, den Pflaumenbaum, Aepfelbaum, Birnbaum, Pfirsichbaum und Apricosenbaum, den Myrthenbaum, wilden Olivenbaum, (Elaeagnus angustifolia L.) u. s. w.

Alle eben erwähnte Pflanzen und noch mehrere, deren Verzeichniß zu lang werden würde, sind durch die nehmlichen Personen, und unter den nehmlichen Umständen der Witterung und des Orts versucht worden; welches allemal durch das Barometer, Thermometer, Aerometer und Elektrometer bestimmt ward: auch ward sogar die Maschine bey einem so oft als bey dem andern herumgedreht.

Aus den vorhergehenden Versuchen folgt nothwendig, daß die sogenannten fetten Pflanzen, z. Ex. die Arten des Cactus und ähnliche; dann die wäßrigten Pflanzen, als der Boretsch, der Sallat und dergleichen, ferner die Illien-

artigen und der größte Theil der Pflanzen mit sechs Staubfäden, die elektrische Erschütterung am besten fortpflanzen, und also in die erste Klasse gestellt werden müssen.

Einige krautartige Pflanzen, und die Geschlechter des Arundo, Dianthus u. s. w. dann die Grasarten und dgl. haben eine schwächere Kraft, und gehören also in die zweyte Klasse.

In die dritte Klasse endlich gehören die Stauden, Sträucher und Bäume, denn diese pflanzen den elektrischen Schlag noch schwächer fort als die vorhergehenden. Ueberhaupt scheint mir es, im Ganzen genommen, nach verschiedenen Versuchen, daß die Stauden besser leiten als die Sträucher, und die Sträucher besser als die Bäume, und unter diesen letztern die kleinern Bäume besser als die Größern.

Alle in diesen drey Klassen genannten inländischen Pflanzen, habe ich auf zweyerley Art versucht: das erste mal, wenn sie noch jung waren, und das zweyte mal, wenn sie schon reif waren. Allemal, und nach verschiedenen wiederholten Versuchen, hab ich bemerkt, daß die jüngern Pflanzen den Schlag besser mittheilten als die älteren. Hierdurch sind meine Untersuchungen, von denen ich hier nur den allgemeinen Erfolg mittheile, mehr als verdoppelt worden. So theilen z. Ex. die Spinate, die Wachsblume die Nelken, der Weyd, die Grasarten u. s. w. den elektrischen Schlag viel stärker mit wenn sie jung sind, als wenn sie zu verblühen oder zu verwelken anfangen; eben so ist es mit den jungen Bäumen und Sträuchern.

Dieser Unterschied ist so deutlich, daß bey einer krautartigen Pflanze die jungen Zweige einen weit stärkern Schlag mittheilen, als der Stengel und als die untersten Zweige. Man kann daher, wegen der Gewißheit dieser auf viele und auf verschiedene Art wiederholten Beobachtung, jede der oben gemachten Klassen wieder in zwey Abschnitte theilen; da denn zu dem einen die jungen, noch grünen Pflanzen, und zu dem andern die ältern und ausgewachsenen gehören.

An den Bäumen unterscheidet man gewöhnlich die Rinde, den Bast und das Holz. Ich habe bemerkt, daß die äussere Rinde den elektrischen Schlag schwächer mittheilt, als die innere Fläche derselben; daß der Bast ihn allemal um so viel schwächer mittheilt, je näher er dem Kern des Stammes ist, welches auch der nehmliche Fall mit dem Holz ist. Um diese Versuche zu machen, trennte ich die Rinde von dem Baum und dem Bast von dem eigentlichen Holze, ließ dann an jedes Ende derselben eine Person anfassen und so, auf die schon oben beschriebene Weise eine Kette bilden.

Ich habe auch verschiedene Früchte untersucht, als, Pommeranzen, Birnen, Aepfel, Pfirschen, Abricosen, Pflaumen, Mandeln, frische Nüsse, Haselnüsse, mit einem Wort, die mehresten der weichen, fleischigten und musartigen Früchte: es ist nicht erst zu erinnern nöthig, daß die von den Früchten getrennte Schaale den Schlag zwar auch mittheilt, jedoch weniger als die ganze Frucht. Ich habe die Beeren, die Schoten, die Hülsen- und die Kapselfrüchte, die allemal erst frisch von ihren Pflanzen gepflückt waren, untersucht; alle diese Früchte theilten die Erschütterung mit, und sie war stärker oder schwächer, je nachdem die Frucht frischer oder saftiger war. Diejenigen, die ihrer Natur nach trockener oder auch etwas eingetrocknet waren, schienen schlechtere Leiter zu seyn; so daß die Früchte und verschiedenen Theile der Bäume, sich gegen einander wie die Blätter, Zweige, Aeste und Stengel der Pflanzen verhalten.

An den Blättern bemerkt man, daß die in der Mitten hingehende und sich etwas erhebende Senne, die eine Fortsetzung des Stiels derselben ist, und die man die Ribbe oder Ader nennt, den Schlag gewöhnlich stärker fortpflanzet, als das Zellgewebe des Blattes, und dies je mehr, je stärker oder dicker die Ribbe ist, wie z. Ex. in dem Meyer, dem Mangold, den Artischocken, den Disteln und andern zu diesem Geschlecht gehörigen Pflanzen.

Alle Blätter der Bäume und Sträucher theilen den Schlag mit, wenn sie frisch sind, jedoch allemal um so

viel schwächer, je trockener sie von Natur sind, das heißt, je weniger ihr Zellgewebe musichtes enthält. So geben z. Ex. die Blätter des gewöhnlichen Lorbeerbaums einen schwächern Schlag, als die Blätter des Pflaumenbaums, Aepfelbaums, Pfirsichbaums u. s. w. Eben so verhält es sich mit den Stämmen der Bäume und Sträucher; auch habe ich einen viel gelindern Schlag gefühlt, als ich den Stamm eines Rosmarinenstrauchs hielt, als bey einem Zweig von Türkischen Hollunder.

Da wir nun jetzt wissen, welche Pflanzen eine vorzügliche Kraft haben, die elektrische Erschütterung mitzutheilen, und in welchem Zustande sie diese Kraft am stärksten äussern; so müssen wir nun untersuchen, welchem ihrer Bestandtheile sie diese Kraft verdanken, und welches die Ursache ist, daß sie sie mehr oder weniger besitzen. Denn warum theilen gewisse Pflanzen den elektrischen Schlag stärker mit, als andere? und warum hat die Pflanze, wenn sie jung und frisch ist, diese Kraft in einem höhern Grade, als wenn sie alt ist? Dies ist ein wesentlicher, neuer und interessanter Theil dieser Abhandlung, den ich durch eine große Menge unwidersprechlicher Erfahrungen erhellet habe.

Die einzige Substanz, welche den Pflanzen die Kraft, den elektrischen Schlag fortzupflanzen, mittheilet, ist das Wasser; je mehr also eine Pflanze Wasser enthält, je besser theilt sie den Schlag mit. Diesen Grundsatz will ich jetzt durch eine Reihe Erfahrungen, von denen immer eine stärker ist als die andere, beweisen.

Ich habe verschiedene aus den drey Klassen der bisher genannten Pflanzen genommen, sowohl von den sehr wasserreichen, z. E. den cactus, die Tulipanen, den Boretsch, den Sallat u. s. w. als auch Stengel und Zweige der Sträucher und Bäume; ich ließ sie theils im Schatten, theils an der Sonne, theils am Feuer, und einige auch auf einem heißen Eisen vollkommen trocknen. Dann hab ich den bisher gewöhnlichen Versuch, mit den belegten viereckigten Glastafeln, oder auch der Leidner Flasche, wiederholt, indem ich eine dieser Pflanzen nach der andern,

von zwey Personen, die die Kette bildeten, halten ließ; es ist aber niemals auch nur der geringste Schlag bemerkt worden. Ich nahm ferner aus meiner Kräutersammlung verschiedene schon seit einigen Jahren gut getrocknete Pflanzen, und keine theilte bey den Versuchen die geringste Erschütterung mit.

Alle diese Pflanzen sind Leiter, wenn sie frisch und grün sind, keine aber ist es, sobald sie getrocknet, wenn dies auch auf verschiedene Art geschehen ist. Bey dem Trocknen aber geschieht weiter nichts, als daß das in der Pflanze häufig enthaltene Wasser davon gejagt wird; man kann folglich nicht daran zweifeln, daß das Wasser, welches die Kraft, die elektrische Materie zu leiten, ganz vorzüglich besitzt, nicht der einzige Bestandtheil sey, der den Pflanzen diese Kraft mittheilt *).

Da man auch ferner aus denen Pflanzen, welche bessere Leiter der Elektricität sind, z. Ex. aus dem Boretsch, schon durch das bloße Auspressen mehr wäßrigten Saft bekömmt, als aus denen, welche schlechtere Leiter sind, z. Ex. aus den Grasarten; so folgt auch daraus,

*) In einer andern Abhandlung, die in den Observ. sur la Physique, l'hist. natur. et les arts, Nov. 1776. p. 377. gedruckt stehet, und ebenfalls bey einer Sitzung der Acad. der Wissenschaften zu Paris, den 21. August 1776 vorgelesen ward, habe ich bewiesen: daß die verschiedenen Geschlechter der Thiere, ihre Kraft, die elektrische Erschütterung fortzupflanzen, blos dem Wasser zu verdanken haben. In dem eben angeführten Werk (Fevr. 1777 pag. 116.) habe ich auch gezeigt, daß das Wasser die Ursache der leitenden Kraft der Erd- und Sandarten ist; welche Abhandlung ebenfalls in einer Versammlung der Academie der Wissenschaften, den 6. August 1776, gelesen worden ist. Die Fortsetzung dieser interessanten Arbeit über die Lythologie, die Oryctologie und die eigentlich sogenannte Mineralogie, ist hernach nach andern Academien geschickt worden. Ich zeige in derselben, daß alle Körper dieser Erde, die Metalle allein ausgenommen, ihre Kraft die elektrische Erschütterung mitzutheilen, blos von dem Wasser bekommen.

daß das Wasser die Ursache ist, die gewisse Pflanzen, vor andern vorzüglich zu guten Leitern macht. Auch darinnen, daß die Pflanzen, wenn sie jung und frisch grün sind, mehr Wasser, der Erfahrung zufolge, enthalten, als wenn sie alt sind; und daß sie in diesem letztern Zustande den elektrischen Schlag weniger gut fortpflanzen als im erstern: liegt ein überzeugender Beweiß, daß das in ihnen enthaltene Wasser allein ihnen diese Kraft mittheilt.

Folgende Versuche werden diesen Versicherungen den höchsten Grad der Gewißheit geben. Nachdem ich vorher verschiedene Cylinder von verschiedenen vollkommen getrockneten Holzarten, mit und ohne Bast, und mit und ohne Rinde, aber allemal ohne die geringste Feuchtigkeit, versucht, und allemal bemerkt hatte, daß der Leidner Versuch niemals gelang; so wollte ich nun auch versuchen, ob diese hölzernen Cylinder, wenn ich sie an ihren beyden Enden mit metallischen Theilen versähe, dann die Erschütterung mittheilen würden. Ich nahm zu dem Ende einen Meßstaab von 12 Zoll, (pied de roi) der in der Mitten ein kupfernes Charnier hatte, und an beyden Enden mit Metallplatten versehen war; diesen ließ ich, wie gewöhnlich von zwey Personen halten, verspürte aber bey Berührung der Bouteille keine Erschütterung. Eben so verhielt es sich, als ich verschiedene ganz trockene Holzarten, mit einigen, gehörig von einander entfernten Stückgen Eisen versah. Dieses beweißt, daß das ganz trockene Holz die Kraft, die Elektricität zu leiten, nicht im geringsten Grad besitzt, da auch selbst die Metalle, deren Zusammenhang jedoch von dem Holz unterbrochen war, sie ihm nicht wiedergeben können.

Wir haben uns ferner zu unsern Versuchen nicht nur der Blumen solcher Pflanzen und Bäume, die keine eigentliche Blumenblätter, sondern nur sogenannte Kätzgen haben, auch der Blumenblätter, Blumenkelche, Blumenstiele und aller der verschiedenen, jederzeit aber wohl getrockneten, Theile der Blumen, bedient; sondern auch der meisten getrockneten Früchte; haben aber nie einiges Merkmal von Erschütterung verspürt. Ich habe Mandeln

und Nüsse, so ganz wie sie vom Baume kommen, das heißt, noch mit der fleischichten Schaale, die den hölzernen Kern, in dem die Mandel eingeschlossen ist, umgiebt, versucht; Nüsse und Mandeln waren ganz trocken, keins aber theilte die Erschütterung auf irgend eine Art mit. Wir haben hernach die fleischichte Schaale allein, die hölzerne Schaale allein, und auch den bloßen, von allen ihm umgebenden Schaalen getrennten Kern der Nuß oder Mandel versucht, niemals aber einige Erschütterung verspürt, denn sie waren alle vollkommen trocken. Man muß sich hierbey erinnern, daß diese verschiedenen Früchte, und ihre verschiedenen Theile, wenn sie frisch sind, die Erschütterung sehr lebhaft mittheilen.

So ist es auch mit dem Johannisbrod (ceratonia siliqua L.) den Eicheln, den Oliven, den Feigen, den Cocosnüssen, der Frucht des Elephantenlausbaumes, (Anacardium occidentale L.) den Bohnen der Glycine abrus, der Frucht der Hura crepitans; mit einem Worte, mit allen Früchten, mit harten und weichen Schaalen, aller Beeren u. s. w., wenn sie nur recht trocken sind.

Die getrockneten Schaalen der Pommeranzen, der Aepfel, der Pflaumen u. s. w. lassen keinen Schlag verspüren, da man ihn hingegen stark fühlt, wenn sie erst frisch abgeschält sind.

Um endlich von allem gewiß zu seyn, so hab ich auch die mehrsten Farrenkräuter, Moose und mit einem Worte fast alle Pflanzen von der Classe der Cryptogamie, versucht und bey keiner, wenn sie vollkommen trocken war, die geringste Erschütterung verspürt. Ich kann also überhaupt versichern, daß kein trockner vegetabilischer Theil, er mag von der Wurzel, dem Stamme, den Aesten, Blättern, Blumen oder Früchten der Gewächse genommen seyn, die elektrische Erschütterung nur im mindesten fortpflanzet.

Ich habe hierauf, anstatt aller Theile der Pflanzen, die Producte, die man aus ihnen erhält, versucht. Der Torf, der ein Product aus dem Gewächsreiche ist, ist,

in völlig trockenen Zustande, ebenfalls in der Kette zum Leidner Versuch, ein unüberstelgliches Hinderniß. Ich habe den aus dem Canton Basel, ferner den Holländischen, und dann auch eine Art, die man in einigen Gegenden der Pyrenäen findet, versucht, und habe niemals eine Fortpflanzung der Erschütterung bemerkt.

Das weiße Harz, das Schiffpech, das elastische Harz, die Gummiarten, das Wachs, der Zucker u. s. w. sind ebenfalls Körper, die die elektrische Erschütterung nicht mittheilen; man mag die Leidner Flasche noch so sehr laden, so pflanzt sich der Schlag doch niemals fort, wenn diese Körper einen Theil der Kette ausmachen.

Frisch gebackenes Brod theilt den Schlag sehr gut mit; je nachdem es aber trockner ward, ward auch der Schlag schwächer, und als es vollkommen trocken war, spürte ich, bey wiederholten Versuchen, keinen Schlag. Was noch mehr ist: eine gut ausgebackene Rinde eines frischen Brodtes, von der man die Krume aber herausgeschnitten hat, theilt die Erschütterung nicht mit; die Krume theilt sie besser mit, als solche Stücken der Rinde, die nicht gut ausgebacken, und anstatt hart und zerbrechlich zu seyn, weich sind; frische Krume leitet den Schlag viel besser als nicht so frische; und die Rinde, sie mag gut oder schlecht ausgebacken seyn, läßt, wenn das Brod gut trocken ist, selbst dann, wenn die Krume noch an ihr sitzt, schlechterdings keine Erschütterung spüren.

Ich habe ferner noch verschiedene Sorten Papier, das wie bekannt, auch ein vegetabilisches Product ist, verschiedene Arten leinene und baumwollene Zeuge, Otahitische Leinewand, von der die Herren Bougainville, Wallis und Cook in ihren Reisen sprechen u. s. w. Der Leidner Versuch gelang aber nicht im Geringsten.

Alle die Pflanzen und ihre Theile, von denen wir jetzt gesprochen haben, theilen die elektrische Erschütterung, wenn sie vollkommen trocken sind, auf keinerley Art mit, weil sie dann des häufigen Wassers, das sie, wenn sie noch grünen, enthalten, beraubet sind; giebt man ihnen

aber, indem man sie in Wasser tauchet, oder den Dampf von Wasser an sie gehen läßt, diese Flüßigkeit wieder, so erhalten sie auch wieder ihre vorige Kraft, und leiten den elektrischen Schlag vollkommen. Es beweißt dieses also, daß sie ihre Kraft, die Elektricität zu leiten, blos von dem Wasser, welches einer der besten Leiter ist, die man kennet, haben.

Von der Wahrheit dessen, was wir hier gesagt haben, kann sich ein jeder, durch die Wiederholung einiger Versuche, sehr leicht überzeugen: er darf nur das erste, das beste Stück Holz, Stroh u. dergl. nehmen, und dem leidner Versuch anstellen, so wird er bald finden, daß das Wasser die einzige Ursache der leitenden Kraft der Pflanzen ist.

Um den Gang unserer Erzählung nicht ohne Noth zu unterbrechen, und den Leser mit der beständigen Wiederholung der Maase zu ermüden, haben wir folgende Anmerkung bis jetzt verschoben. Wir haben nemlich in allen unsern Versuchen den dazu gebrauchten Körpern, z. Ex. dem Lein, der Baumwolle, dem Hanf, der Leinwand, dem Papier, den Zeugen u. s. w. eine Länge von zwey Ellen gegeben, die Körper ausgenommen, die schon an sich ein bestimmtes Maaß haben. Die Pflanzen wurden, wie schon gesagt, in ihrer natürlichen Länge versucht; und wenn die Früchte nicht lang genug waren, um gewiß seyn zu können, daß der Versuch entscheidend und sicher gewesen, wie z. Ex. die Bohnen der Glycine abrus, der Schminkbohnen u. dergl., so brachten wir verschiedene so aneinander, daß sie sich so vollkommen als möglich berührten, indem wir so viel davon an einem seidnen Faden, oder auf irgend eine Art an einonder reiheten, daß die Länge von zwey Fuß herauskam. Bey der Wiederholung der Versuche ward diese Länge durchgängig um vieles verringert; allein der Ausgang der Versuche war darum nicht anders, sondern blieb der nehmliche.

Zehntes Kapitel.

Der Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Gewächse, bewiesen aus dem Bau und der Organisation der Gewächse.

Die besten Beweise, die man von der Wahrheit einer Behauptung geben kann, müssen aus der Natur der Sache, von der man etwas behauptet, selbst hergenommen seyn; alle Beweise, die von zufälligen Eigenschaften der Sache genommen sind, können jene nicht aufwiegen; daher auch die strengen aber gerechten Gesetze der Logik diese jenen nothwendig unterordnen. Unsere Beweise sind bisher alle von der ersten Art gewesen, und wir wollen, unsern Grundsätzen treu, auch auf diese Art fortfahren. Wir haben bisher den Einfluß der Elektricität der Atmosphäre auf die Gewächse, aus dem Wesen der elektrischen Materie selbst, aus ihren allgemeinen und besondern Eigenschaften, und aus der Natur des Leiters, welcher sie fortpflanzet, des in der Atmosphäre und in den Pflanzen selbst befindlichen Wassers, bewiesen. Jetzt ist uns noch übrig zu beweisen, daß der besondere Bau dieser organisirten Körper, nothwendig fordert, daß die elektrische Materie auf sie geleitet werde. Bis jetzt haben sich die Pflanzen bey unserer Untersuchung gleichsam nur leidend verhalten; wir wollen nun ihre Wirkung auf die Masse selbst, der sie umgebenden Atmosphäre, beobachten, und man wird gewiß über dieselbe erstaunen.

Auf der ganzen Oberfläche der Gewächse bemerkt man eine unzählbare Menge Oefnungen. In einigen Gattungen sieht sie schon das bloße Auge, ohne Hülfe geschliffener Gläser. Der Doctor Grew sagt in seiner Anatomie des Plantes, pag. 127.: „Die Oefnungen sind in den „Stämmen einiger Pflanzen, z. Ex. in der schönsten Art „der Binsen (juncus), von der wir die Röhre bekommen, „so groß, daß ein gutes Auge sie, ohne Hülfe der Gläser, „sehen kann; mit den Gläsern aber sehen sie aus, wie mit „großen Nadeln durchstochen: diese Oefnungen gleichen „den Schweißlöchern der Haut an den Fingerspitzen oder „in der flachen Hand sehr. In den Blättern der Kiefern,

„die ebenfalls durchlöchert sind, geben diese Oefnungen „dem Beobachter einen sehr schönen Anblick; sie liegen „alle in geraden Reihen, die nach der Länge des Blattes „fortlaufen.“ Eben so sehen auch die Blätter verschiedener andern Pflanzen aus. Die Anzahl dieser Oefnungen, die man auf der Oberfläche der Blätter, der Rinde, des Holzes selbst, der Blumen, Früchte, Häute, Drüsen und Gefässe der Pflanzen bemerkt, scheint in das Unendliche zu gehen. Nichts ist reizender, als nur ein kleines Stückgen irgend eines Holzes auf diese Art zu untersuchen; die unzählbaren Zwischenräume, die man in der ganzen, innern Substanz, selbst der härtesten, der Gewächse bemerkt, zwingt selbst denen Beobachtern, die am meisten gewohnt sind, die Wunder der Natur zu sehen, Erstaunen und Bewunderung ab, und man muß eingestehen, daß die Zahl der festen Theile, aus denen die Körper bestehen, in Vergleichung der durch ihre ganze Substanz zerstreueten Oefnungen und Höhlen, wie nichts ist. Der berühmte Malpighi, in seiner Anatomie der Pflanzen: Loewenhoeck, in seinen Briefen; Adams, in seiner Micrographie, Hook, Backer, Joblot und verschiedene andere Gelehrte, haben sich lange Zeit mit dergleichen Untersuchungen beschäftiget, und man kann deren Erzählung und die Ausführung dessen was wir hier gesagt haben, in ihren verschiedenen Werken nach sehen *). Es würde zu langweilig seyn, die Menge der Oefnungen, die sich auf der Oberfläche jeder einzelnen Pflanze befinden, zu berechnen; es mag an einem Beyspiel, welches schon einen hinlänglichen Begriff davon geben kann, genug seyn. Das Verhältniß der Oberfläche eines gewöhnlichen Menschen, der 160 Pfund wiegt, zu der Oberfläche einer Sonnenblume, die 3 Pfund wiegt, ist wie 2160 Quadratzoll, zu 5616 Quadratzollen, oder wie 10 zu 26; nun findet sich durch die Ausrechnung, daß die Oberfläche einer solchen obengenannten Pflanze

*) Kann man sich diese nicht verschaffen, so darf man nur das eben so interessante als angenehme Werk des Hrn. Valmont von Bomare, eines gelehrten Naturforschers zu Paris, darüber nachlesen.

5616 Millionen Oefnungen enthält, dahingegen die Oberfläche eines Menschen, wie dies bewiesen ist, nur 2160 Millionen enthält.

Alle diese Oefnungen nun saugen, wie wir dies eben beweisen werden, die in der Luft enthaltene elektrische Materie ein. Wir wollen setzen, daß nur die Hälfte dieser Oefnungen einsaugen, und die andere Hälfte ausdünstet, und daß beyde Arten der Oefnungen ihre ihnen bestimmten Verrichtungen beständig ausüben; so wird dadurch eine wechselseitige, gleichmäsige Einsaugung und Ausdünstung entstehen, und zwar von beyden Arten der Oefnungen zu gleicher Zeit. Die auf der Oberfläche der Blätter, des Stammes, der Zweige und der Früchte befindlichen Oefnungen athmen auch gleichsam beständig die Luft der Atmosphäre ein.

Da die Erfahrung der beste von allen Beweisen ist, so wollen wir uns ihrer Fackel bedienen. Man nehme einen Ast, der zwey mit Blättern besetzte Zweige hat, tauche den einen davon in ein mit Wasser angefülltes Gefäß, während daß der andere an ihm noch befindliche Ast, blos der freyen Luft ausgesetzt bleibt; man wird hierbey bemerken, daß alle Theile dieses Astes ihr frisches und grünes Ansehen ziemlich lange behalten werden; dahingegen ein anderer dem ersten ähnlicher und zu gleicher Zeit von dem Stamm getrennter, aber blos in der Luft aufgehangener Ast, in wenig Tagen vertrocknen wird. Dieser Versuch ist zuerst von Herrn Perrault gemacht, und nachher von Herrn Hales, mit verschiedenen Arten der Bäume, und allemal mit dem nemlichen Erfolg, wiederholt worden. Zweige von verschiedenen Aesten des Weinstocks und Apfelbaums, wurden in große mit Wasser angefüllte Retorten getaucht, und die Blätter behielten ihr Grün verschiedene Wochen lang und saugten eine beträchtliche Menge Wasser ein. Dieser Versuch beweiset, wie groß die einsaugende Kraft der Blätter der Gewächse, um den Regen und Thau, besonders in trocknen Jahrszeiten, an sich zu ziehen ist. Deswegen nehmen auch die Pflanzen des Nachts am Gewichte zu, wie sich davon

Herr Müller an einer Aloe, dem Musabaum und andern Gewächsen des botanischen Gartens zu Chelsea, überzeugt hat. Man siehet hieraus deutlich die Ursache der Erfahrung, daß wenn man die Bäume gänzlich von ihren Blättern entblößet, man Gefahr läuft, daß sie eingehen; und auch warum in gewissen Gegenden Arabiens, wo es niemals regnet, die Pflanzen doch, bey der bloßen Benetzung des Thaues, vollkommen gut fortkommen. S. Aluares descriptiön de la Mauritanie.

Die Oberfläche und Rinde des Stammes und der Aeste hat ebenfalls die Kraft die Feuchtigkeit aus der Luft einzusaugen. Man bemerkt diese Eigenschaft vorzüglich bey neu gepflanzten Bäumen. Wenn man, sagt Herr Hales, die Stämme solcher neugepflanzten Bäume, die sehr wenig versprachen, fleißig wusch, so kamen sie nicht nur den andern Bäumen der nemlichen Anpflanzung bald bey, sondern übertrafen sie auch noch. Herr Miller räth: „die Gipfel der Bäume des Abends zu benetzen und die „Rinde des ganzen Stammes zu waschen und mit einer „Bürste zu reinigen, welches, wie ich oft erfahren habe, „von großen Nutzen ist.“ (Dict. du jardin de chelsea.)

Von der großen einsaugenden Kraft der Aeste, kann man aus folgenden Versuchen, die wir dem Verfasser der Statick der Gewächse verdanken, urtheilen. Nachdem er den obern Theil eines Astes eines Zwergapfelbaums abgeschnitten hatte, so befestigte er an den übrigen stehengebliebenen Theil desselben eine gläserne Röhre, in die er Wasser goß. Die einsaugende Kraft dieser Art von Mund war so groß, daß er in einem Tage 2 bis 3 Kannen einsaugte. Wenn man an der obern Oefnung der Röhre mit dem Munde zog oder saugte, so zog man dadurch sogleich einige Luftblasgen aus dem Aste; befestigte man aber, gleich nach dieser Operation, eine, mit Queckfilber angefüllte, in Form eines S gekrümmte und horizontell gelegte Röhre daran, so ward das Wasser so schnell eingesaugt, daß das Queckfilber einen Fuß höher als in der andern Krümmung der Röhre stieg. Er schnitt ferner noch einen andern Ast eines Apfelbaums ab, ließ ihm

seine kleinern Aeste und alle seine Blätter; das Ende desselben paßte er in eine gläserne Röhre, die einen halben Zoll im Durchmesser, und mehrere Fuß Länge hatte, auch an beyden Enden offen war; diese kittete er fest an den Ast an. Er kehrte darauf den Ast um, und füllte die Röhre über 7 Fuß hoch mit Wasser: nach Verlauf einer Stunde hatte der Ast 3 Fuß Wasser in sich gezogen. Diesen nemlichen Ast beschnitt er nun so, daß blos ein Stecken von 13 Zoll lang an der Röhre fest gekittet blieb; dieser von allen Blättern entblößte Ast, zog in 18 Stunden Tag und 12 Stunden Nacht nicht mehr als 6 Unzen Wasser ein; während daß der übrige Theil des Astes, der noch seine Zweige und Blätter hatte, und gerade aufwärts in einem mit Wasser angefüllten Gefäß stand, in der nemlichen Zeit achtzehn Unzen einzog. Dieser Versuch, den er mit verschiedenen Baumarten wiederholte, wo er immer einen ähnlichen Erfolg hatte, beweiset, daß die Aeste mit ihren Blättern eine sehr große Kraft haben, das Wasser in sich zu ziehen, und daß diese Kraft stärker ist, als der Druck einer Wassersäule von 7 Fuß Höhe.

Er nahm ferner zu Anfange des Augusts, bey schönen Wetter, einen Apfelast von der Art non pareil, der noch mit Zweigen und 20 Aepfeln besetzt war; er hatte 2 Fuß Länge und $\frac{5}{8}$ Zoll im Durchmesser. Nachdem er den Gipfel abgeschnitten hatte, paßte er den Ast, da, wo der Gipfel abgeschnitten war, in eine Röhre, an deren untere Oefnung noch eine Röhre, mit einem kleinern Diameter, angepaßt ward. Diese Röhren wurden mit Wasser angefüllt, und umgekehrt in ein Gefäß mit Queckfilber gestellt. Die einsaugende Kraft des Astes war so groß, daß das Queckfilber in 7 Minuten 12 Zoll hoch in die Röhre stieg. Ein anderer Apfelast, der seiner Blätter beraubt war, machte anfangs, daß das Queckfilber $2\frac{1}{2}$ Zoll in der Röhre stieg, aber es fiel auch bald darauf wieder. Es wurden noch andere Versuche angestellt, welche bewiesen, daß ein Ast mit Blättern und Früchten, das Queckfilber mehr zum Steigen bringt, als ein ähnlicher Ast ohne Blätter und Früchte.

Er entblößte ferner die Wurzel eines Baums, so, daß sie mit dem Baum verbunden blieb; darauf paßte er sie in eine gläserne Röhre, füllte diese mit Wasser, und setzte sie gerade aufwärts in ein mit Queckſilber angefülltes Gefäß: die Wurzel zog unter diesen Umständen das Wasser so stark in sich, daß das Queckſilber, in einer Zeit von 6 Minuten, 8 Zoll hoch in die Röhre stieg.

Die Kraft der Pflanzen, die Luft in sich zu ziehen, ist eben so stark, als ihre eben bewiesene Kraft das Wasser einzusaugen. Herr Hales kittete einen Baumast an eine gläserne Röhre, deren anderes Ende in einem Gefäße mit Wasser stand; der Ast zog die in der Röhre befindliche Luft bald ein, so, daß 3 Stunden nach Anfang des Versuchs, das Wasser des Gefäßes schon mehrere Zoll hoch in die Röhre gestiegen war. Eben so gut dringt auch die Luft durch die Rinde der Aeste und Stämme. Er nahm einen Birkenstock, steckte ohngefähr die Hälfte desselben in den Recipienten einer Luftpumpe, so daß er durch die obere Oefnung desselben hineingesteckt und daselbst eingekittet ward; die Spitze der oben herausstehenden Hälfte, ward mit Kitt übergossen, und die im Recipienten befindliche Hälfte, ward in ein mit Wasser gefülltes Geschirr gesetzt. Sobald die Luft aus dem Recipienten ausgepumpt war, sahe man eine große Menge Luftblasen aus der Rinde des im Wasser stehenden Stocks heraus dringen. Dieses Herausdringen der Luftblasen dauerte einige Tage, welches deutlich beweiset, daß die Luft der Atmosphäre durch die Oefnungen der Rinde des obern, ausser dem Recipienten befindlichen Theils des Stocks eindrang, und also die Quelle der unzähligen Luftblasen, welche man aus der Rinde herausdringen und durch das Wasser gehen sah, war.

Dieser Versuch wird dadurch noch entscheidender, daß er auf den Recipienten einen mit Wasser angefüllten Cylinder kittete, und also den vorher der Luft ausgesetzten Theil des Stocks, mit Wasser umgab, und hierdurch der Luft allen Zugang zu denselben versperrte; denn auf diese Art war nun die Quelle verstopft, und man sahe also auch

nur eine, höchstens zwey Stunden lang, Luftblasen aus dem im Wasser stehenden Theil gehen. Der Zutritt der Luft bleibt auch noch versperret, wenn die Rinde nur blos naß ist; welches man siehet, wenn man den vorher aufgekitteten Cylinder nun wegnimmt; sobald die Rinde aber wieder trocken ist, so gehen die Luftblasen wieder eben so häufig aus dem im Wasser stehenden Theil als vorher. Wenn man die ganze Rinde des ausserhalb dem Recipienten befindlichen Stocks mit Kitt überzog, so bekam man ebenfalls keine Luftblasen; sobald man aber nur einen Zoll von dem obern Ende abschnitt, so drang die Luft wieder durch die abgeschnittene Stelle ein. Eben so bewiesen ist es auch daß die Wurzeln und Blätter die Luft mit groser Kraft einziehen.

Wir dürfen uns also über die groſse Menge der Luft, welche die Gewächse enthalten, nicht wundern, da dieser flüßige Körper durch alle Oefnungen der Oberfläche ihrer Blätter, Aeste, Stämme, ja selbst ihrer Wurzeln, eindringt. Herr Hales bekam, durch die Destillation, aus einem halben Cubiczoll Eichenholz, aus dem Kerne, 128 Cubiczoll Luft, also eine Ausdehnung von Luft, die 256 mal so groß war, als die Ausdehnung des zum Versuche gebrauchten Stückgen Eichenholzes. Ein Cubiczoll Erbsen giebt, durch das nehmliche Verfahren, 396 Cubiczoll Luft. Ein Cubiczoll Anisöl, gab 22 Cubiczoll Luft. Ein Cubiczoll Baumöl gab 88 Cubiczoll Luft. Zwölf Cubiczoll trockener Rosinen von Mallaga, die mit 18 Cubiczoll Wasser zur Gährung gebracht wurden, gaben 489 Cubiczoll Luft; und wären diese Rosinen frisch gewesen, so hätten sie eine noch viel größere Menge gegeben: denn 26 Cubiczoll geschabter Aepfel, gaben in 13 Tagen 968 Cubiczoll Luft, welches im Umfange vierzigmal so viel beträgt, als der Umfang der Aepfel betrug.

Nach allem dem, was wir hier gesagt haben, dürfen wir uns auch weiter nicht über die groſse Menge der Nahrung wundern, die die Gewächse zu sich nehmen. Herr Hales hat bewiesen, daß in den Saftgefäßen einer Sonnenblume, in 24 Stunden, siebenzehnmal mehr Nahrung

nach Verhältniß der Masse, aus und eingienge, als in den Blutgefäßen eines Menschen.

Da wir nun auf diese Weise bewiesen haben, daß die Gewächse, durch alle Oefnungen ihrer Oberflächen, Luft und Wasser aus der Atmosphäre an sich ziehen; so haben wir auch zugleich bewiesen, daß sie die atmosphärische Elektricität einziehen; denn jedermann weiß, daß die elektrische Materie, eine große Verwandschaft zu allen leitenden oder unelektrischen Körpern hat, und daß das in der Luft aufgelöfete und verbreitete Wasser, ein vortreflicher Leiter ist. Dieses Wasser, das, wie wir weiter oben bewiesen haben, die elektrische Materie sehr leicht aufnimmt und leitet, muß sie natürlicherweise den Pflanzen mittheilen, welches dann weiter nothwendig einen Einfluß auf dieselben haben muß. So wie also die Gewächse, durch ihre einsaugenden Oefnungen, das in der uns umgebenden Luft verbreitete Wasser in sich ziehen; so müssen sie auch zu gleicher Zeit, die mit ihm verbundene elektrische Materie einsaugen. So werden auch ferner die leitenden Ausdünstungen, die sich aus den verschiedenen Körpern erheben, in der Atmosphäre herum ziehen, und wie wir ebenfalls bewiesen haben, sehr gute Leiter sind, dazu dienen, diese Materie, der Substanz der Pflanzen, durch deren einsaugende Oefnungen, mitzutheilen. Da nun die Menge der wäßrigten Dünste und der verschiedenen andern leitenden und in der Luft verbreiteten Ausdünstungen sehr beträchtlich ist, so muß es die Menge der den Pflanzen dadurch mitgetheilten elektrischen Materie ebenfalls seyn. Die Luft selbst, so sehr sie auch selbst ein elektrischer Körper ist, wird doch zufälligerweise, durch die Vermischung mit leitenden Substanzen, und vorzüglich mit Dämpfen, mit denen sie eine große Verwandschaft hat, ein leitender Körper. Die elektrische Materie bekommt nemlich durch die Darzwischenkunft dieser verschiedenen Theile, eine Vereinigung und gleichsam Anhänglichkeit an die Theile der Luft; da diese nun beständig von den Pflanzen eingesogen wird, so wird die atmosphärische Elektricität auch hierdurch den Pflanzen mitgetheilt. Es versteht sich von

selbst, daß diese zufällige Verwandschaft oder Vermischung der Elekericität mit der Luft nicht statt haben würde, wenn die Luft von aller Feuchtigkeit und allen Arten der Ausdünstungen befreyt wäre, oder wenn sie, bey einer vollkommenen Trockenheit, nur mit solchen Ausdünstungen vermischt wäre, die keine Leiter der Elektricität sind.

Eilftes Kapitel.

Der Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Pflanzen, aus denen Erscheinungen bewiesen, welche man beobachtet, wenn sie in einen luftleeren Raum, oder auch in solche Luft, die nicht erneuert wird, gesetzt werden.

Es ist zu unserer Zeit so unwiderfprechlich bewiesen, daß in der Atmosphäre immer eine Menge elektrischer Materie vorhanden ist, daß, ohngeachtet wir fast noch in der Zeit der Entdeckung dieser Wahrheit leben, man doch bereits niemand mehr findet, der dieselbe bezweifelte. Nicht alle neue Wahrheiten sind mit so leichter Mühe allgemein angenommen worden. Oft haben Leidenschaften und Vorurtheile der Verbreitung und Aufnahme der nützlichsten Entdeckungen, die größten Hindernisse entgegen gesetzt; allein diese, von der wir sprechen, zeigte sich gleich anfangs in einem so hellen und bezwingenden Glanze, daß die elenden Bemühungen, welche man bey ihrer Erscheinung gegen sie anwandte, nur dazu dienten, ihren Triumph noch glänzender und ihren Beyfall noch allgemeiner zu machen. Daß nun diese in der Atmosphäre durchgängig verbreitete elektrische Materie, einen gewissen Einfluß auf die Gewächse haben muß, davon scheint mir auch schon die unabänderliche Nothwendigkeit, in der sich jede Pflanze, wenn sie gedeihen soll, befindet, in der Luft zu leben, ein nicht zweydeutiger Beweiß.

Die Erfahrung beweiset uns, daß die Pflanzen sehr bald eingehen, wenn sie in dem luftleeren Raum der Luftpumpe stehen: die Saamen gehen darinnen nicht auf, oder sie ersticken und verderben doch bald wieder. Junge sowohl als erwachsene Pflanzen können diese Beraubung

der Luft nicht vertragen, sie verwelken und vertrocknen bald, wenn man sie auch so oft, und selbst öfterer als gewöhnlich begießt. Boerhave beweiset in seiner Chemie durch Versuche, daß die Wasserlinzen, die Moose, und überhaupt alle Pflanzen, in dem luftleeren Raum bald eingehen.

Eben dies geschieht, wenn die Luft, in welcher die Pflanzen leben, nicht erneuert wird. In den Commentarien der Academie der Wissenschaften zu Bologna (tom. 3. pag. 43. u. 143.) lieset man, daß der in eine wohlbereitete, gehörig befeuchtete und erwärmte Erde gesäete Saamen, nicht, wie sonst in der Luft, aufgegangen ist. Nach den Beobachtungen des Montius, in den philosophischen Transactionen, haben die Körper, die sonst am leichtesten schimmeln, diese Eigenschaften im luftleeren Raum verlohren: sobald aber wieder Luft in dem Recipienten der Luftpumpe gelassen worden, sind solche Haufen kleiner mikroscopischer Pflanzen, die wir Schimmel nennen, gewachsen. Was hierbey sonderbar ist, das ist, daß die Pflanzen auch sogar in Wasser, das seiner Luft beraubt ist, das nehmliche Schicksal haben: die Luft ist ihnen wirklich viel nöthiger, als die Erde selbst; denn die Pflanzen gehen in bloßem Wasser, ohne Erde, auf, und wachsen darinnen; sie tragen Blumen und Früchte darinnen, aber sie gehen, wie gesagt, mitten im Wasser, wenn es seiner Luft beraubt ist, ein. Es scheint also, daß dieses Element zum Leben der Pflanzen am nothwendigsten ist.

Sollte es wohl zu viel gewagt seyn, wenn wir behaupteten, daß die in der Luft verbreitete Elektricität, zum Leben der Pflanzen eben so nöthig ist, als die Luft selbst? Die Elektricität hat auf die Pflanzen einen so großen Einfluß, daß sie unendlich viel besser fortkommen, wenn sie elektrisirt werden. Warum sollte also dieses wirkende Mittel, das zu ihrer Erhaltung, Verbesserung und zu ihren verschiedenen zum Leben derselben nöthigen Verrichtungen so viel beyträgt, ihnen nicht nöthig seyn? Die Natur scheint es eben darum allenthalben verbreitet zu haben, um auf alle organisirte Wesen zu würken, und zu

zeigen, daß sie diese belebende Materie höchst nöthig haben; und nichts kann uns von dieser Wahrheit besser überzeugen, als das schon erwähnte Eingehen der Pflanzen im luftleeren Raume, wo sie doch übrigens den Einfluß des Wassers, des Feuers und der Erde ausgesetzt bleiben. Diejenigen, die hiervon anders denken, stehen vermuthlich in der falschen Meynung, daß gewisse, in der Luft befindlich seyn sollende, salpetrigte und andere salzartige Theilgen, diesen auffallenden Einfluß derselben auf die Gewächse, den wir der in ihr verbreiteten Elektricität zuschreiben, bewirkten: es ist aber leicht ihnen das Ungegründete ihrer Meynung zu zeigen. Wallerius sagt in seiner Chemie: „Viele Leute, die wenig von der Physik „und Chemie verstehen, haben sich gleichwohl einfallen „lassen, von der Vegetation zu reden: einige haben sie „daher einer gewissen salzigten und salpetrigten Materie, „die in der Luft befindlich wäre, zugeschrieben; andere „hingegen haben geglaubt, daß sich die Gewächse von den „erdigten Theilgen, die sich in die Luft erhöben, oder auch „den Theilgen der Luft selbst ernährten: es ist aber durch „das, was wir bisher gesagt haben, hinlänglich bewiesen, „daß sich beyde irren. — Diejenigen also, welche be„haupten, daß die Luft mit Salpeter oder Schwefel, oder „mit andern festen, salzigten oder schwefligten Theilgen „erfüllt sey, irren sich schon darum gröblich, weil Körper „von dieser Natur gar nicht in Substanz ausdünsten kön„nen.“ Wenn es in der Luft eine Salpetersäure gäbe, so müßte man gewiß welche erhalten, wenn man feuerbeständiges Laugensalz, oder auch andere Körper, mit denen die Salpetersäure eine besondere Verwandschaft hat, und die folglich dieselbe an sich zu ziehen und zu behalten geschickt sind, der Luft lange Zeit aussetzte: allein man hat bis jetzt durch die genauesten Versuche noch nicht die geringste Spur davon erhalten können. Selbst große und in der freyen Luft ausgespannte Tücher, die man vorher recht mit einer Auflösung von feuerbeständigen Laugensalz getränkt hatte, gaben, auch nach einer beträchtlichen Zeit, nicht das geringste Theilgen Salpeter; alles was man von

Mittelsalzen daraus bekömmt, sind Krystallen eines mit mephitischen Gas *) gesättigten Laugensalzes.

Es zeigen auch die über diesen Gegenstand ausdrücklich angestellten Versuche, daß die Salze dem Wachsthum der Pflanzen keinesweges zuträglich sind. In den nouveaux Commentaires des actes de Petersbourg, tom. II. lieset man, daß Herr Kraft, Saamen in gut getrockneten Sand that, den er hernach mit gemeinen Wasser fleißig begoß: eben solchen Saamen that er auch in gute Erde, und in beyden Gefäßen giengen die Saamen am fünften Tage auf. Dann nahm er drey mit Sand gefüllte Gefäße, mischte das eine mit Kochsalz, das andere mit Salpeter und das dritte mit Pottasche, und steckte nun in jedes derselben wieder solche Saamen. Ob nun diese Saamen gleich sorgfältig begossen und mit aller möglichen Vorsicht abgewartet wurden, um sie zum Aufgehen zu bringen, so gelang es doch nicht. Alston hat, in seinen élémens de botanique, beobachtet, daß die verschiedenen Arten der Salze, wenn man sie mit der Erde vermischte, das Wachsen der Pflanzen nicht nur verhinderten, sondern sogar machten, daß sie eingiengen. Herr Bonnet hat, in seinen recherches sur l'usage des feuilles, über diesen Gegenstand verschiedene Versuche gemacht, aus welchen erhellet, daß das reine Wasser, das gar kein, oder doch nur höchst wenig Salz enthält, die beste Nahrung der Pflanzen ist; daß hingegen solches, das mit scharfen und schwefelichten Theilgen, oder mit Urin, Milch und Branntewein vermischt ist, ihnen schadet, und ihrem Wachsen hinderlich ist.

Würden wir denn wohl die Pflanzen, die in Zimmern stehen, so langsam wachsen und gleichsam nach frischer Luft

*) Der Herr Verfasser meynet hier vermuthlich nicht das, was wir mephitische Luft, sondern was von uns Luftsäure oder fixe Luft genannt wird. Uebrigens hab ich aus sehr reinen zerflossenen Laugensalze, wenn es eine Zeitlang der Luft ausgesetzt gewesen, auch Krystallen bekommen, die in allem dem vitriolisirten Weinstein gleich waren. Anm. d. Ueb.

schmachten sehen, wenn es nicht die Elektricität der freyen Luft wäre, die, durch ihren Einfluß, ihnen diesen besondern Trieb zum Wachsen mittheilte? denn es fehlt den Zimmern doch auch nicht an Luft, und ihre Luft ist, so sehr man es nur immer verlangen kann, und gewiß häufiger als die freye Luft, die immer viel reiner ist, mit wäßrigten, salzigten, fettigten, öligten und schwefelligten Theilgen erfüllt. Woher käme also dieses verschiedene Befinden der Pflanzen in derselben, da ihnen doch wäßrigte Dünste und Ausdünstungen verschiedener thierischer und vegetabilischer Substanzen nicht fehlen? gewiß hängt er von der Elektricität allein ab, oder wenigstens ist sie die Hauptursache desselben. Ich gebe zwar zu, daß in den Zimmern auch Elektricität herrschet; allein ich behaupte, daß sie in der freyen Luft häufiger ist, als in den Zimmern, und ich glaube daß mir niemand diese auf Erfahrung gegründete Wahrheit bestreiten wird.

Zwölftes Kapitel.

Der Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Pflanzen, bewiesen aus der Wirkung der künstlichen Elektricität auf dieselbe, und aus der vollkommensten Gleichheit dieser beyden Elektricitäten.

Die Elektricität der Atmosphäre, die, wie die anhaltendsten Beobachtungen beweisen, so kräftig ist, kann doch nicht weniger Einfluß auf die Gewächse haben, als die künstliche Elektricität, die wir durch unsere Maschinen hervorbringen. Letztere wirket auf die deutlichste Weise auf die Pflanzen, deren man sich zum Versuch mit ihr bedienet; sie theilt sich allen Klassen, allen Gattungen und Arten der Gewächse vollkommen mit. Wenn man die Gewächse isolirt, so sieht man sehr in die Augen fallende Beweise davon; alle Spitzen ihrer Blätter und Zweige geben sehr schöne leuchtende Sternchen oder Funken, und elektrisirte Blumensträuser scheinen im Dunkeln ganz funkelnd: nähert man sich ihnen, so bemerkt man den Eindruck, den die in die Luft und in andere sie umgebende Körper ausströmende Materie macht, und empfindet bald einen phosphorartigen Geruch; kömmt man noch näher, so

bekömmt man einen Funken, den man wie einen kleinen Stich fühlet; diese Empfindung ist stärker, wenn der Funken aus einem hölzernen Stamme kömmt, als wenn er aus einem blos krautartigen kömmt.

Diese Versuche sind leicht zu wiederholen, und da sie keiner besondern Zubereitung bedürfen, so will ich mich hier nicht weitläuftiger darüber einlassen. Ich will nur noch bemerken, daß man sich fast keinen schönern Anblick denken kann, als der ist, den eine Basilickenpflanze giebt, wenn man sie im Finstern elektrisirt. Damit sich aber der Versuch in seiner ganzen Pracht zeige, so muß man die Pflanze in ein metallenes Gefäß setzen, sie vor dem Versuch begiesen, damit die Erde hinlänglich feucht sey, und sie dann so gut als nur möglich isolliren. Wenn dies alles geschehen ist, so elektrisirt man die Pflanze durch eine gute Maschine, und bey einer der Elektricität günstigen Witterung. Man wird auf diese Art sogleich größere oder kleinere, leuchtende, elektrische Sternchen, an allen Enden der Blätter sehen, deren verschiedenes und häufiges Leuchten, eben so viel Büschel von Lichtstrahlen, oder eben so viel feurige Bouquets vorstellt, als die Pflanze Aeste und Zweige hat; welches eines der herrlichsten Schauspiele ist, die man sich nur denken kann. Wenn die elektrischen Sternchen, bey einer der Elektricität nicht günstigen Witterung, sich nicht gut zeigten; so kann man sie dadurch, daß man die Hand den Spitzen der Blätter nähert, leicht dahin bringen, daß sie häufiger, größer und leuchtender erscheinen; dies scheint der Abt Nollet zu erst beobachtet zu haben. Man könnte diesen Versuch die Beatification der Gewächse nennen; sie ist der, die bey den Thieren statt findet, in allen gleich. Ich rede aber nicht von der zuerst durch Herrn Bose, Professor der Physik zu Wittenberg, ausgesonnenen Beatification; diese beruhet auf einen Versuch, der niemals gelingt: sondern ich meyne den Versuch, der allemal gelingt, wenn man ihn nach der Methode des Herrn Jallabert anstellt.

Es ward ein junger Mensch gut isolirt und dann stark elektrisirt; seine Kleider, die aus Zwirn und Baumwolle

verfertiget waren, schienen, vorzüglich an den Rändern, mit einer unzählbaren Menge leuchtender Punkte besäet; eben solche Punkte sahe man auch an den Enden seiner Haare, vorzüglich an denen des Hinterhauptes, und auf der Oberfläche des Pechkuchens, durch den er isolirt war. Wenn er seine Füße von einem Ort zum andern stellte, so leuchteten die Stellen, die er verließ. Die Funken, die man aus den verschiedenen Theilen seines Körpers selbst zog, waren stärker und kräftiger. Wenn er von dem ihn isolirenden Körper herunter trat, so ward der Fußboden, den er betrat, sogleich leuchtend. Dies ist also ein Versuch, der bey den Thieren die nehmlichen Erscheinungen giebt, wie bey den Gewächsen, und sie allezeit geben wird, wo Spitzen und Ungleichheiten sind. Ich ließ eine metallene Krone machen, die überall mit Spitzen versehen war; setzt man diese nun einer isolirten Person auf, und elektrisirt hernach stark, so sieht man eine schöne Krone von Lichtern: diese Erscheinung ist der mit der Basilickenpflanze völlig gleich. Diese eben angeführten Versuche zeigen hinlänglich, daß die sogenannte künstliche Elektricität, eine sehr deutliche Wirkung auf die Gewächse hat; woraus man denn leicht schliessen kann, daß die noch stärkere atmosphärische Elektricität ebenfalls einen sehr großen Einfluß auf dieselben haben muß.

Um diesen Beweiß völlig entscheidend einzurichten, will ich hier zeigen, daß die atmosphärische Elektricität durchaus die nehmliche ist, als die in der Gewalt der Menschen stehende; oder, daß die natürliche und die künstliche Elektricität völlig einerley Materie und im strengsten Verstande einerley Wesen sind. Die beste Art über die Natur der Dinge zu urtheilen, ist, wenn man ihre Eigenschaften untersucht. Wesen, die einerley Eigenschaften haben, haben auch einerley Natur, und die Kräfte und Eigenschaften derselben sind niemals verschieden, wenn ihre Wirkungen einerley sind. Es giebt keinen sicherern Weg zu philosophiren, und jede andere Methode, die diesem Grundsatz nicht treu bleibt, ist schlecht und fehlerhaft, und würde nur dazu dienen, uns in leere Chimären und

Speculationen einer idealischen und oft finstern Metaphysik zu verwickeln. Die Wirkungen, die die atmosphärische Elektricität und die Elektricität unserer Maschinen hervor bringen, sind durchgängig einerley; es ist nicht etwan eine bloße Aehnlichkeit zwischen ihnen, sondern eine ganz genaue und völlige Gleichheit. Die elektrische Materie, sie mag nun aus der Atmosphäre kommen, oder von unsern Maschinen, strömt nach allen sie umgebenden Körpern, die sie aufzunehmen geschickt sind, hin; beyde Elektricitäten werden von den Metallen und dem Wasser gleich gut geleitet; beyde werden von den Spitzen auf die nehmliche Art eingesaugt oder zerstreut; bey beyden ist einerley Bestreben zur gleichmäßigen Vertheilung, und gleiche Geschwindigkeit in ihren Wirkungen; die nehmlichen gelegentlichen Ursachen, das Reiben und die Wärme, erregen sie und machen sie sichtbar; die nehmlichen Umstände sind ihr günstig oder hinderlich, z. Ex. Trockenheit und Feuchtigkeit. Sie mag nun in der Luft, oder durch Maschinen entstehen, so ist sie ein Feuer, das glänzet und gewisse Körper entzündet; das bis in die innerste Substanz verschiedener derselben eindringt und oft ohne ein äusserliches Merkmal davon zurück zu lassen; es ist eine flüssige Materie, deren Berührung eine ganz besondere Erschütterung hervorbringt u. s. w. *)

Alle diese, und noch tausend andere, einander völlig gleiche Wirkungen, die ich hier leicht anführen könnte, wenn ich nicht befürchtete, schon sehr bekannte Dinge wieder zu erzählen, beweisen, daß zwischen den beyden erwähnten Elektricitäten kein Unterschied ist, und daß, wenn die so genannte künstliche Elektricität eine sehr merkliche Wirkung auf die Gewächse hat, die atmosphärische Elektricität ebenfalls einen gewissen Einfluß auf dieselben haben muß.

*) Ich habe dies alles, in einem Briefe über diesen Gegenstand, der in den Observat. sur la physique et l'histoire naturelle, Sept. 1782 gedruckt ist, mit mehrerer Weitläuftigkeit aus einander gesetzt.

Zweyter Theil.

Von den Wirkungen des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf die Gewächse.

Gebohren werden und sterben, ist die traurige Bestimmung der Pflanzen sowohl als der Thiere; ihr Leben ist den nehmlichen Gesetzen unterworfen; ihre, zu ihrer Erhaltung bestimmten Verrichtungen sind fast die nehmlichen; der Lauf ihres ganzen Daseyns ist sich fast gleich, und das Ende ihres Ziels scheint auch nicht verschieden. Um nun den ganzen Umfang des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf die Gewächse einzusehen, müssen wir sie nothwendig in den verschiedenen Verhältnissen, in denen sie mit der ganzen vegetabilischen Oeconomie stehet, betrachten.

Erstes Kapitel.

Einfluß der Elektricität der Luft, auf das Hervorkommen und Aufgehen der Gewächse.

Das Daseyn der Gewächse geht lange vor dem Augenblick ihres Aufgehens vorher; sie erwarten, seit dem Anfang der Dinge in eine Hülle eingeschlossen, blos den Augenblick, in der Reihe der Veränderungen in der Natur, der zu ihrer Erscheinung bestimmt ist. Die Ordnung ihres Aufeinanderfolgens ist, seit dem Anfange der Zeiten bestimmt, und jedes Glied in der großen Kette der Wesen kann sich nicht eher zeigen, bis alle Glieder, die bestimmt waren, vor ihm her zu gehen, sich auf dem großen Theater der Welt gezeigt haben. Aber diese Entwickelung der Wesen, hängt von jenen mächtigen Ursachen, und jenen bewunderswürdigen Kräften ab, deren sich die Natur, mit so großer Weisheit, zur Erreichung ihres Endzwecks zu bedienen weiß. Eine gewisse Anzahl Bewegungen, ein gewisser Grad der Wärme, ein bestimmtes Maaß

von Elektricität u. s. w. sind nothwendig, um just dieses einzige Glied, dem unzählige andere voraygegangen sind, und dem noch unzählige andere folgen sollen, zu entwickeln oder hervor zu bringen. Wäre die Kraft dieser Ursachen stärker oder schwächer gewesen, so würde auch die Entwickelung eher oder später erfolgt seyn. Diese Begriffe vorausgesetzt, glaube ich nicht, daß es möglich sey, den Einfluß der natürlichen Elektricität auf das Hervorkommen der Pflanzen, deutlicher zu machen; als wenn wir uns erinnern, daß wir bereits das Daseyn der elektrischen Materie in der Atmosphäre, und ihren allgemeinen Einfluß auf die Pflanzen bewiesen haben, und nun noch die Wirkungen der künstlichen Elektricität auf die Saamen der Gewächse zeigen.

Da meine über diesen Gegenstand angestellten Versuche, den Versuchen, die der Herr Abt Nollet in seinen recherches sur l'ectricité erzählt, fast gleich sind; so glaub ich am besten zu thun, wenn ich das hersetze, was dieser berühmte Naturforscher hierüber gesagt hat. Er ließ den 9ten October 1747 zwey kleine, einander gleiche, zinnerne Schüsseln, mit einerley Erde füllen. In jede ward eine gleiche Anzahl Senfkörner, die aus Einem Paquet genommen waren, gesäet, worauf man sie beyde zwey Tage an einerley Ort stehen ließ, und weiter nichts daran that, als sie begoß und von früh 10 Uhr bis Nachmittags 3 Uhr der Sonne aussetzte. Hierauf sagt er: „Den 11ten des „nehmlichen Monats, also zwey Tage darauf, nachdem „ich die Körner gesäet hatte, setzte ich eine dieser Schüsseln, „die mit dem Buchstaben A bezeichnet war, in ein Ge„häuse von Eisenblech, wo sie 10 Stunden des Tages, „nehmlich des Morgens von 7 bis 12 und des Nachmit„tags von 3 bis 8 Uhr, elektrisirt ward: diese ganze Zeit „über stand die andere Schüssel in der Entfernung, wie„wohl in dem nehmlichen Zimmer, wo der Grad der „Wärme ziemlich gleichförmig auf 13$\frac{1}{2}$ Grad des Reau„mürschen Thermometers stand.“

„Den 12ten wurden beyde Schüsseln zugleich der „Sonne ausgesetzt und begossen: sie wurden des Abends „bey guter Zeit wieder herein genommen, und ich bemerkte „noch nichts Aufgegangenes. Den 13ten sah ich des „Morgens um 9 Uhr, daß in der elektrisirten Schüssel „drey Körner aufgegangen waren, und daß ihre Stiele „drey Linen aus der Erde hervorstanden; in der nicht elek„trisirten Schüssel war noch keines aufgegangen. Beyde „wurden mit gleicher Sorgfalt, wie den Tag vorher, be„handelt, und die zu diesem Versuch bestimmte Schüssel „ward des Abends drey Stunden elektrisirt. Den 14ten „des Morgens standen in der elektrisirten Schüssel schon „neun Pflänzchen, deren jedes einen Stiel von 7 bis 8 „Linien hatte; in der andern war noch nicht das geringste „aufgegangen; Abends aber bemerkte ich eins in ihr, das „hervor zu kommen anfing. Die erstere Schüssel ward „auch diesen Tag, und zwar fünf Stunden des Nachmit„tags elektrisirt. Kurz, um die Erzählung nicht zu lang„weilig zu machen, bis den 19ten October wurden beyde „Schüsseln so fort behandelt wie bisher, so daß die schon „elektrisirte, noch alle Tage verschiedene Stunden elektri„sirt ward. Am Ende dieser Zeit, also, nachdem der „Versuch acht Tage gedauert hatte, waren die elektrisirten „Körner alle aufgegangen, und hatten Stengel, die 15 „bis 16 Linien hoch waren; dahingegen in der andern „Schüssel kaum 2 bis 3 aufgegangen waren und Stiele „von 3 bis 4 Linien lang hatten.“ Was den Einfluß der Elektricität, auf die in dem Gefäß A gesäeten Körner, noch mehr bestätigt und deutlich zeigt, daß man diesen merklichen und auffallenden Unterschied in dem Aufkeimen der nehmlichen Pflanzen, nur der Elektricität zuschreiben kann, das ist, daß verschiedene Tage nach der vorhin erwähnten Zeit, alle Körner in dem nicht elektrisirten Gefäß auch aufgiengen.

Ob nun gleich der jetzt erzählte Versuch deutlich genug anzuzeigen schien, daß die Elektricität wirklich das Aufgehen der Saamen befördert hatte, „so, sagt unser Autor, „ergab ich mich erst nach verschiedenen, mit verschiedenen

„Saamen angestellten und wiederholten Versuchen, die „alle ohngefähr den nehmlichen Erfolg hatten. Ich hatte „eine gewisse Anzahl solcher mit Erde gefüllter Schüsseln, „die ich immer paarweise mit einerley Saamen besäete, „um allemal eine davon auf dem Eisenblech zum Elektri„siren zu haben. Ich habe fast beständig einen beträchtlichen Unterschied zwischen den elektrisirten und den nicht „elektrisirten Saamen gesehen: die Ersteren giengen eher „und in einer bestimmten Zeit zahlreicher auf, und wuchsen „auch schneller.“

Herr Jallabert, der sich durch seine Versuche über die Elektricität bekannt gemacht hat, säete, kurz nach dem Abt Nollet, Kressensaamen und Senfsaamen auf die Oberfläche eines mit sehr lockerer Erde gefüllten irdenen Gefäßes, und bemerkte, daß diese Saamen geschwinder aufgiengen, wenn sie elektrisirt wurden, als wenn dies nicht geschahe. Schon am Ende des zweyten Tages, da alle Tage von 8 bis 9 Uhr elektrisirt worden war, waren verschiedene Senfkörner aufgegangen; und ohne die Elektricität erschienen kaum am vierten Tage einige. Auch die Stiele dieser elektrisirten Saamen, sagt er, schossen schneller in die Höhe und die beyden ersten kleinen Blätter derselben, entfalteten sich viel geschwinder.

Bisweilen, wenn ich mich mit elektrischen Versuchen beschäftigte, legte ich auf den Leiter der Elektrisirmaschine Saamen verschiedener Pflanzen; wenn ich dies verschiedenemal mit dem nehmlichen Saamen gethan hatte, so säete ich sie hernach und bemerkte allemal, daß die elektrisirten Saamen eher aufgiengen als die nicht elektrisirten, ohngeachtet letztere aus der nehmlichen Saamenkapsel der nehmlichen Pflanze waren, sie auch in einerley Erde gesäet, einerley Witterung ausgesetzt und einerley begossen worden waren. Diese Art den Versuch zu machen ist weniger beschwerlich, als die des Abts Nollet, und ist doch nicht wesentlich von ihr verschieden, weil es einerley ist, ob die Saamen einige Tage lang verschiedene Stunden elektrisirt werden, oder ob das öfters unterbrochene Elektrisiren, in einer längern Zeit desto öfterer geschehe. Ich

habe sogar, einigen Versuchen zufolge, Ursache zu vermuthen, daß ein oft unterbrochenes Elektrisiren wirksamer seyn würde, als ein anhaltendes. Ich habe ferner beobachtet, 1) daß Saamen, die man auf eine, wie das magische Bild, belegte und auch so elektrisirte Glastafel legt, ohne sie auszuladen, daß, sage ich, diese Saamen eher aufgehen als ähnliche Saamen, die man aber auf dem Leiter elektrisirt hat; eben so ist es mit solchen, die man in belegte gläserne Gefäße thut: 2) daß Saamen, die in eine mit einem Korkstöpsel verschlossene gläserne Flasche eingeschlossen sind, so daß der Stöpsel mit einem eisernen Drath, der als Leiter in die Flasche hinein gehet, durchstochen ist, eher aufgehen, als solche die in einer metallenen Büchse auf dem Leiter der Maschine gestanden haben. Die Ursache dieses Unterschieds scheint blos in der Kraft, die die Elektricität in der Leidner Flasche, oder überhaupt in jeder Flasche, wo sie zusammen gezwungen ist, erhält, zu liegen.

Die eben erwähnten Versuche gleichen den Versuchen einiger Naturforscher über die Eyer der Thiere und besonders der Insekten; wenn man diese elektrisirt, kriechen sie viel eher aus, als die nicht elektrisirten. Die Elektricität beschleunigt das Hervorkommen der Thiere sowohl, als das der Gewächse, und ihr Einfluß erstreckt sich auf alle organisirte Wesen, sie mögen gehören zu welchem Reiche sie wollen. Die neuern Versuche des Herrn Achard bestätigen diese Eigenschaft der elektrischen Materie sehr. Dieser Gelehrte hat in den Berliner Mémoires etc. 1779 eine Abhandlung über eine neue Art, die Eyer durch Hülfe der Elektricität auszubrüten, bekannt gemacht. Nach einigen Versuchen, den Grad der Elektricität zu bestimmen, der nöthig ist, die Wirkungen einer Wärme von 32 Grad, und besonders eine eben so starke Ausdünstung einer gewissen Flüssigkeit zu erhalten, welchen Endzweck er dadurch erreichte, daß er sich dreyer messingener Würfel, von gleichem Gehalt, bediente; elektrisirte dieser Naturforscher, acht Tage und Nächte lang, 16 Eyer mit einem Grad der Elektricität, der so viel als möglich der Wärme vom 32sten Grad entsprach. „Der Erfolg dieses Ver-

„suches, sagt er, war sehr glücklich, und bestätigte alle „meine Vermuthungen; denn da ich nach 48 Stunden „eins dieser Eyer öfnete, so hatte ich das Vergnügen einen „kleinen Anfang zur Bildung des jungen Thieres darinnen „zu finden. Ich öfnete hierauf alle Tage eins, und fand „durchgängig, daß der Grad der Bildung des Jungen, „der Zeit, während welcher die Eyer elektrisirt worden, „angemessen war.“ Ich habe schon in der électricité du corps humain gesagt, daß es mir gelungen sey, verschiedene Eyer der Insecten, durch Hülfe der Elektricität, eher zum Auskriechen zu bringen; seitdem ist diese Wahrheit allgemein bestätiget worden. Herr Chaussier, einer unsrer geschicktesten Naturforscher, hat Versuche dieser Art mit gleichem Erfolge gemacht. Er elektrisirte Eyer von Seidenwürmern, und fuhr damit während der Zeit ihres Wachsens, ihres Paarens und ihres Eyerlegens fort. Andere aus den nehmlichen Eyern ausgekrochene Seidenwürmer, in dem nehmlichen Zimmer aufgezogen, der nehmlichen Witterung ausgesetzt, und mit eben der Sorgfalt gepflegt, dienten zur Vergleichung mit Jenem. Er beobachtete 1) daß die elektrisirten Seidenwürmer stärker waren; daß sie die Haut abwarfen, ohne dabey matt zu werden; daß sie grösser wurden; daß unter der ganzen Anzahl kaum ein Kranker war, da hingegen, unter den nicht elektrisirten, die Anzahl der Kranken ziemlich beträchtlich war: 2) daß sie sich wenigstens 36 Stunden eher eingesponnen haben, als die andern: 3) daß die davon ausgekrochenen Schmetterlinge viel munterer und lebhafter waren; 4) und daß endlich, die von diesen elektrisirten Würmern gelegten Eyer, das Jahr darauf von selbst eher auskrochen; daß die von ihnen gekommenen Würmer merklich munterer, stärker und größer waren; und daß es unter dieser zweyten Generation sehr wenig Kranke gab. Herr Chaussier hat sich vorgenommen, diesen Versuch fortzusetzen, und er scheint ein Mittel zur Verbesserung der Zucht dieser kostbaren Insecten zu werden. Noch einige andere Naturforscher haben ebenfalls in dieser Sache glückliche Versuche angestellt, und der einstimmige

Erfolg derselben zeigt den großen Einfluß der natürlichen und der künstlichen Elektricität auf das Hervorkommen der organisirten Körper, und besonders der Gewächse.

Wenn gewisse Pflanzen in manchen Jahren eher erscheinen, als in andern gewöhnlich ist, so muß man diese Beschleunigung ihres Hervorkommens und ihrer Entwickelung, der Elektricität der Atmosphäre, die zu einer Zeit häufiger ist, als zur andern, zuschreiben. Je stärker die Ursache ist, je stärker muß auch natürlicherweise die Wirkung davon seyn. Es ist in diesem Falle mit der natürlichen Elektricität, wie mit der Wärme, beyde können an Stärke zunehmen oder abnehmen; und die von uns erwähnten Wirkungen hängen von denen Veränderungen ab, die sie hierinnen erfahren. Die Beschleunigung des Aufgehens elektrisirter Saamen, scheint mir von der Entwickelung der verschiedenen Theile der kleinen in dem Saamen enthaltenen Pflanze herzurühren. Diese Entwickelung wird durch den Ueberfluß der in den Saamen enthaltenen elektrischen Materie bewirkt. Jedes Theilgen des Saamens muß als ein Körper betrachtet werden, der seine elektrische Atmosphäre hat; man weiß aber, daß die elektrischen Atmosphären alle eine Neigung haben, sich gegenseitig zurück zu stoßen. Also muß die Darzwischenkunft der kleinen elektrischen Atmosphären, die jedes Theilgen der jungen Pflanze umgeben, und das gegenseitige Zurückstoßen derselben, nothwendig die Entwickelung der kleinen in dem Saamen liegenden Pflanze beschleunigen, und ihr Aufgehen befördern.

Zweytes Kapitel.

Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf das Wachsen der Pflanzen und Hervorbringen ihrer Stämme, Aeste und Blätter.

Es wäre in der That sehr zu verwundern, wenn die Elektricität, sowohl die natürliche, als auch die künstliche, die so vielen Einfluß auf das Aufgehen der Gewächse hat, nicht auch welchen auf ihr ferneres Wachsen, welches wei-

ter nichts ist, als ein schrittweises Fortgehen der Entwickelung der verschiedenen Theile, aus denen die junge Pflanze bestehet. Es ist bekannt, daß die organisirten Körper nicht von ohngefähr entstehen, und daß ihr Bau nicht von einem zufälligen Zusammentreffen ähnlicher und unähnlicher Theilgen abhängt. So bewundernswürdige Wesen als die Gewächse sind, die aus der Vereinigung einer unendlichen Menge Theilgen bestehen, die unter sich in dem schönsten Verhältnisse stehen, und alle zusammen ein Ganzes ausmachen, in dem man eine Reihe Wirkungen bemerkt, die alle zu dem nehmlichen Endzweck dienen, nehmlich bey jeder einzelnen Pflanze zur Erhaltung ihrer selbst, und zur Vervielfältigung ihrer Gattung; so bewundernswürdige Wesen müssen von der Hand des Allmächtigen, vom Anfange der Dinge an, selbst geordnet seyn. Die Beobachtungen mit dem Vergrößerungsglase zeigen uns auch schon in dem Saamen den Anfang der Pflanze; es zeigt sich nehmlich, auch einem eben nicht hell sehenden Auge, eine kleine, aus der Wurzel, dem Stengel und den ersten Blättern bestehende Pflanze. Nach dem Maaß, nach dem Jahreszeit und Witterung ohngefähr eben so auf sie gewirkt hat, wie die Wärme der brütenden Henne auf die Eyer wirket, nach dem Maaß entwickelt sie sich auch schrittweise. Aber die Mittel, die die Natur zur Erreichung ihres Zweckes anwendet, sind einfach, sich immer gleich und anhaltend, und was die Entwickelung eines Körpers zu bewirken angefangen hat, fährt auch fort dabey zu wirken. Wenn wir also bewiesen haben, daß die atmosphärische Elektricität auf das Aufgehen der Pflanzen Einfluß habe, so haben wir auch zugleich bewiesen, daß sie eben diesen Einfluß auf das fernere Wachsen derselben, auf die Vergrößerung ihrer Wurzeln, Stämme, Aeste und Blätter hat: denn da das Wachsen nichts anders, als ein fortschreitendes Entwickeln der Theile ist, so wirken auch die nehmlichen Ursachen, die den Anfang desselben bewirkten, auf sein Fortschreiten und seine völlige Vollendung fort. Wenn Wärme und Feuchtigkeit viel Einfluß auf das Leben und Wachsen der Pflan-

zen haben, weil sie viel zu ihrer Entstehung beytrugen; warum sollte denn die elektrische Materie, von der wir bewiesen haben, daß sie viel zum Aufgehen der Pflanzen beyträgt, ohne weitere Wirkung auf ihr ferneres Wachsen seyn? So viel aber auch diese Schlüsse beweisen, so wollen wir sie doch noch durch die Erfahrung bestätigen; denn wenn wir den Einfluß der Elektricität, auf gewisse allgemeine Erscheinungen bey den Gewächsen erst festgesetzt haben, so können wir uns dann bey den folgenden Artickeln desto kürzer fassen.

Der Doctor Mainbrai elektrisirte in Edimburg, den ganzen Monat October 1746, zwey Myrthen. Am Ende des Monats trieben sie kleine Aeste und Augen, welches ähnliche nicht elektrisirte Sträucher nicht thaten. Die neuen, durch das Elektrisiren getriebenen Zweige, waren sogar mit unter bis auf drey Zoll lang, welches zu einer Jahreszeit, in der andere Bäume gar nicht mehr trieben, sehr zu bewundern ist. Herr Jallabert elektrisirte während eines Theils des Aprils, und den ganzen May hindurch, gewisse Pflanzen unausgesetzt alle Tage zwey Stunden; unter andern einen gelben Levkoyenstock, der in einem mit Erde gefüllten Gefäß stand. Sobald er mit dem Elektrisiren aufhörte, setzte er den Stock gleich wieder der freyen Luft aus. Alle diese Pflanzen nahmen an Stämmen und Aesten beträchtlich zu; besonders aber der Levkoyenstock, welcher sehr schöne Sprossen trieb und blühete. Eben dieser Naturforscher ward nachher, durch die Nachricht von den Versuchen zu Edimburg und denen des Abts Nollet, zu neuen Versuchen bewogen. „Ich „nahm, sagt er, verschiedene, auf mit Wasser angefüllten „Blumengläsern stehende, Jonquillen, Hyacinthen und „Narcissenzwiebeln. Die mehresten derselben hatten schon „Wurzeln und Blätter, und einige sogar schon ziemlich „große Blumenknospen getrieben. Nachdem ich die Länge „der Wurzeln, Stengel und Blätter dieser Zwiebeln gemessen hatte, setzte ich die Gläser mit denselben auf Pech„kuchen, und verband, durch Hülfe verschiedener Stücken „Messingdrath, die von dem Hauptleiter bis in das Was-

„ser jedes Blumenglases giengen, die Zwiebeln mit dem „Hauptleiter. Auf diese Art elektrisirte ich vom 18. bis „30. December, den 24. und 25. ausgenommen, verschie„dene Zwiebeln täglich von 8 bis 9 Uhr; während welcher „Zeit, ein in meinem Zimmer hängendes Reaumürsches „Thermometer, zwischen den 8. und 10. Grad über dem „Gefrierpunkt stand. Der Unterschied des Wachsens „der elektrisirten Zwiebeln, verglichen mit andern Zwiebeln „der nehmlichen Gattung, die aber nicht elektrisirt, übri„gens aber vorher eben so weit gewachsen waren, an den „nehmlichen Ort standen, und das Elektrisiren ausgenom„men, eben so behandelt wurden, war sehr auffallend. „Die elektrisirten Zwiebeln nahmen an Blättern und „Stengeln mehr zu, ihre Blätter wurden länger und die „Blumen blüheten viel geschwinder auf.“

Herr Bose, Professor der Physik zu Wittenberg, schrieb den ersten Januar 1748 einen Brief an den Abt Nollet, in welchen er ihm meldete, daß er auch verschiedne Pflanzen und Sträucher elektrisirt, und durchgängig ein schnelleres Wachsen bemerkt hätte. (S. auch comment. nouus de electricitat. pag. 10.) Der Herr Abt Menon, Principal des Collegiums von Beuil, zu Angers, und Correspondent der Academie der Wissenschaften, versichert in verschiedenen seiner Briefe an den Herrn von Reaumür, die einige interessante Versuche enthalten, daß es ihm gelungen sey, durch Hülfe des Elektrisirens, das Wachsen der Pfropfreiser des Renunkels, selbst im Winter 1748, beträchtlich zu beschleunigen.

Folgende Versuche sind nicht entscheidend: Herr Eduard Franz Nuneberg setzte, zufolge des Berichts der physicalischen und öconomischen Gesellschaft zu Stuttgard, fünf Zwiebeln in ein hölzernes Gefäß, und wiederum fünfe in ein dergleichen Gefäß; andere fünfe setzte er in ein irdenes nicht glasurtes Gefäß, nnd noch fünfe in ein anderes, diesem völlig ähnliches Gefäß. „Beyde „hölzerne Gefäße wurden an einerley Ort und in einerley „Lage der übrigen Umstände gesetzt: eben so ward es mit „den irdenen Gefäßen gehalten. Das eine der hölzernen

„Gefäße ward durch einen Messingdrath mit dem Leiter „der Elektrisirmaschine verbunden. Die elektrisirten „Pflanzen schossen weit eher und stärker hervor, als die „andern. Eine dieser Pflanzen wuchs binnen 24 Stun„den 18 Linien hoch. Die, welche nicht elektrisirt worden „waren, kamen nicht nur viel später hervor, sondern wur„den auch niemals so hoch als die andern. Die Hälfte „dieser Pflanzen ward bis den 14. November elektrisirt, „da endlich die Kälte die Wirkung desselben verhinderte. „Herr Nuneberg beobachtete, daß die elektrisirten Pflan„zen nachher langsamer wuchsen, daß sie doch aber dem„ohngeachtet viel stärker und größer wurden als die andern. „Eine davon trieb einen starken und grünenden Seiten„sprößling hervor. Die ersten acht Tage wuchsen diese „Pflanzen ausserordentlich schnell. Wenn wir einen mitt„lern Maaßstab des Wachsens dieser verschiedenen, 491 „mal elektrisirten, Pflanzen annehmen wollen, so schossen „sie bis auf 82 und eine halbe Linie in die Höhe; anstatt „daß die andern nicht elektrisirten nur bis auf 52 und „zweydrittheil Linien kamen. Aus Ermangelung eines, „den Winter über, zur Erhaltung dieser Pflanzen schick„lichen Ortes, wurden sie in ein kaltes Zimmer gesetzt; „da dann ihre Blätter, zu Anfange des Januars, gelb „zu werden anfiengen, demohngeachtet aber noch bis zum „28. einiges Grün behielten: im Monat Februar fielen „sie aber ab.“

Im Monat December 1779, entschloß sich eine Privatperson in London, neue Versuche zu machen, um den Einfluß der Elektricität auf die Gewächse immer mehr und mehr außer Zweifel zu setzen. Er setzte, zu dem Ende, ein Gefäß mit einer Myrthe in ein Zimmer, und elektrisirte es 17 Tage lang, täglich einmal, dabey begoß er die Myrthe alle 4 Tage mit einer halben Kanne, englisches Maaß, Wasser. Während dieser Zeit trieb der Strauch verschiedene Sprossen, von denen einige völlig drey Zoll lang waren. Dies ward an keiner einzigen andern, nicht elektrisirten, Myrthe bemerkt. (s. la nature considerée, etc. 1780. p. 89.) Ein gelehrtes Mitglied der Academie,

Der Herr Graf de la Cepede, hat ebenfalls Versuche dieser Art mit guten Erfolg angestellt. „So oft ich, sagt er in seinem interessanten Werke, „irgend eine Pflanze elektri„sirte, sahe ich auch, daß sie stärker als gewöhnlich wuchs „und in die Höhe schoß; vorzüglich aber hab ich hierdurch „das Wachsen solcher Zwiebelpflanzen, die man in Gefä„ßen mit Wasser keimen und treiben läßt, auf das deut„lichste und beträchtlichste beschleuniget."

Wir wollen nun den Versuchen der Naturforscher noch die Beobachtungen, die man über die atmosphärische Elektricität selbst, in Rücksicht auf ihren Einfluß auf die Gewächse, angestellt hat, beyfügen. Der berühmte Herr du Hamel (physique des arbres, tom. 2. p. 269.) setzt, nachdem er vorher davon gesprochen hat, daß die, dem Wachsen der Pflanzen günstigste Witterung, ein trübes und zu Gewittern geneigtes Wetter sey, hinzu: „Bey „einer solchen Witterung, da die Dämpfe so häufig auf„stiegen, daß die Erde zu rauchen schien, fiel mir ein einen „Weizenhalm, der schon in die Aehre geschoßt war, zu „messen, und ich fand, daß er in dreymal 24 Stunden „über 3 Zoll länger geworden war: binnen eben der Zeit „wuchs ein Kornhalm 6 Zoll länger, und eine Weinrebe „beynahe 3 Fuß. — Wenn man bey heißen und trocknen „Sommertagen die Pflanzen der Küchengärten begießt, „so verhindert man zwar allerdings dadurch, daß sie nicht „eingehen, ja man bewirkt sogar, daß sie etwas wachsen; „niemals aber wachsen sie so stark, als wenn sie vom Re„gen befeuchtet werden: was noch mehr ist, ich habe sogar „deutlich bemerkt, daß, wenn man bey zu Gewitter ge„neigten Wetter die Pflanzen begoß, dies ihnen weit zu„träglicher war, als wenn es bey heiterm Wetter geschah. „Man kann also behaupten, daß große Hitze und anhal„tende Trockenheit, den meisten Pflanzen nachtheilig sind, „und daß sie bey bedecktem Himmel und sanften Regen, „in 8 Tagen mehr zunehmen, als in einem ganzen Monat „der trocken ist, ob man sie gleich sorgfältig begießt. — „Noch hab ich auch bemerkt, daß die Pflanzen die Trocken„heit ziemlich lange vertragen, wenn der Wind dabey aus

„Norden kömmt und frisch ist; daß sie hingegen sehr leiten, „wenn die Erde trocken ist, und der Wind aus Osten „kömmt. Daher kömmt es auch, daß in heißen und „trockenen Jahren, sich die gegen Norden gepflanzten „Bäume besser befinden, als die gegen Mittag gepflanzten.“

Man kann keinen richtigern Beweiß, von dem Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Pflanzen, verlangen, als den eben angeführten. Eine zu Gewittern geneigte Luft zeigt an, daß eine überflüßige Menge elektrischer Materie in ihr verbreitet ist; dies ist eine Wahrheit, die niemand mehr bezweifelt. Zu dieser Zeit also wächst ein schon in Aehren geschoßter Weizenhalm über 3 Zoll in 3 Tagen; welches bey einem Wetter, wo nicht so viel elektrische Materie in der Luft angehäuft ist, gewiß niemals geschieht. Eine Weinrebe wächst zwey Fuß, und ein Kornhalm sechs Zoll, in der nehmlichen Zeit und unter den nehmlichen Umständen. Wenn der, der Elektricität so günstige Nordwind wehet, so wachsen die Pflanzen selbst bey trocknem Wetter, wenn auch sonst alle übrige Umstände gleich sind. Wenn man bey Gewitterluft begießt, so ist es wirksamer als bey gutem Wetter. Zeigt nun nicht dies Alles den großen Einfluß der atmosphärischen Elektricität?

Drittes Kapitel.

Die atmosphärische Elektricität hat auch auf die Hervorbringung der Blumen und Früchte der verschiedenen Gewächse Einfluß.

Das geschwindere Wachsen der Stämme, Aeste und Blätter, ziehet auch nothwendigerweise die geschwindere Entwickelung der Blumen und Früchte nach sich, und es ist unmöglich, daß die Beschleunigung der Erstern nicht auch die Beschleunigung der Letztern verursachen sollte. Die Natur, deren Producte alle mit einander in Verbindung stehen, und in ihrer Kette nach und nach auf einander folgen müssen, hat einfache Gesetze, solche nehmlich, vermöge welcher die hinreichende Ursache des gegenwärtigen Zustandes eines Dinges, in dem vorhergehenden

Zustande immer gegründet ist, festgesetzt; so, daß sie eine Reihe schrittweise auf einander folgender Zustände, Entwickelungen und Erscheinungen ausmachen, ohne welche die Natur durch Sprünge, und auf eine von der bewundernswürdigen Simplicität, die man in allen ihren Werken bemerkt, weit entfernte Art handeln würde. Diese Versicherung ist keine von denen blos durch die Einbildungskraft hervorgebrachten Meynungen; sie ist ein wahres und erhabenes Naturgesetz. Eine bloße flüchtige Beobachtnng der Natur, könnte uns, wenn wir es noch nicht wären, davon überzeugen.

Man bemerkt; in dem Mineralreiche jene verwebten Zusammensetzungen und allmähligen Zerlegungen der Körper, die die bildende Ursache einer großen Anzahl Gattungen, von denen zum Steinreiche gehörigen Körpern sind. Verschiedene Naturforscher haben dies an denen sonst am schwersten zu untersuchenden Körpern, an den Metallen, gezeigt. Man betrachte die verschiedenen einzelnen Glieder der mancherley Gattungen, aus denen das Thierreich bestehet, in ihrer schritteweisen Entwickelung von ihrer Geburt an, bis zu dem höchsten Grad ihrer, wenn ich so sagen darf, Reife; man sehe sie sich dann wieder allmählich zerstören, und bis zu dem geringsten Grad ihres Daseyns herunter kommen. Man richte hierinnen seine Aufmerksamkeit auf jene mittäglichen Gegenden, wo die Sonne ihren wohlthätigen Einfluß gleichsam mit Verschwendung verbreitet; alles wächst da geschwinder, alle Kräfte werden da schneller entwickelt; so wie aber alles eher zur Vollkommenheit kömmt, so kömmt auch, im Ganzen genommen, der Tod geschwinder. In den kalten Gegenden des Norden hingegen, verschwindet diese Thätigkeit und dieses schnelle Fortschreiten, welches man in andern Gegenden an allen organisirten Wesen bemerkt; alle diese Wirkungen gehen langsamer, und die Entwickelung der Körper weit schwerer von statten. Eben diesen Gesetzen sind nun auch die Gewächse unterworfen, sowohl unter der hitzigen Zone, als auch mitten in der Kälte der Eiszonen. In den glücklichen Erdstrichen aber, die wir

die gemäßigten nennen, gehorchen Thiere und Pflanzen den Gesetzen der heißen und kalten Zonen und geben der Wirkung und dem Einfluß beyder, so viel sie können, nach. Ausserdem sind die Pflanzen auch noch unter einem und eben denselben Erdstrich dem Gesetze der Jahrszeiten unterworfen, und die Entwickelung der Vorhergehenden ziehet, wie uns dies die Erfahrung zeigt, die Entwickelung der Folgenden allezeit nach sich.

Wenn wir dies also erwägen, so sehen wir deutlich ein, daß, da die Elektricität, wie wir bewiesen haben, das Aufgehen der Pflanzen, ihr Wachsen und Blätter treiben, beschleuniget, sie nothwendig auch einen ähnlichen Einfluß auf die Blumen und Früchte derselben haben muß; denn alles was das Wachsen des einen Theils beschleuniget, muß es auch in dem nehmlichen Grad bey dem andern thun. Die Frucht wird nicht in einem Augenblicke hervorgebracht, sondern schon lange vorher in den Jahrszeiten, die vor ihrer Erscheinung her giengen, bildete und entwickelte sie sich im Stillen. Da wir also vorhin bewiesen haben, daß die Elektricität der Luft in den ersten Zeiten des Daseyns der Pflanzen Einfluß auf sie hätte, so haben wir auch zugleich bewiesen, daß sie ihn ebenfalls in den drauf folgenden Zeiten hat. Wir sehen ja auch, daß in Jahren wo sich der Frühling zeitig eingestellt hat, die Blätter, Blumen und Früchte der Pflanzen ebenfalls schneller als gewöhnlich erscheinen.

Auch hier stimmt aber auch die unläugbare Erfahrung mit der von uns vorgetragenen Theorie überein. In den zu Edinburg, durch den Doctor Mainbray, mit der Elektricität angestellten Versuchen, bemerkte man, nach dem Bericht des gelehrten Herrn Priestley, daß die elektrisirten Myrthen eher blüheten, als ähnliche nicht elektrisirte. Hyacinthen, Jonquillen und Narcissenzwiebeln, die Herr Jallabert eine beträchtliche Zeitlang elektrisirte, blüheten viel eher auf. (expcr. sur l'ectricité p, 93.) Einer meiner Freunde, der einen in einem Gefäß stehenden kleinen Apfelbaum verschiedenemal elektrisirte, bemerkte, daß er eher Früchte getragen, und daß diese auch eher reif gewor-

den, als an andern Bäumen eben der Art und auch eben so gewartet. Muschenbroeck sagt, daß wenn man gesäete Saamen elektrisirte, dies das Aufgehen des Saamens und die Entwickelung der Knospen, Blätter und Blumen beschleunigen würde. Wenn man überlegt, daß die verschiedenen Theile der Blumen, auf welche dann die Früchte folgen, blos Fortsetzungen des Hauptstammes, auf dem die Elektricität so viel Wirkung hat, sind, so wird man alle diese Wirkungen weit leichter begreifen. Der berühmte nordische Botanist hat bewiesen, daß der Blumenkelch, so wie die Blätter nichts anders, als eine Ausdehnung der Rinde, die Blumenkrone und die Staubfäden eine Verlängerung des Bastes oder Spindes, und der Stempfel eine Ausdehnung der markigten Substanz der Pflanze ist: so, daß die Rinde und das Mark die Haupttheile des vegetabilischen Körpers ausmachen. (s. Generat. ambig. et prolepsis plantarum Linn.)

Um den Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Blumen und Früchte noch mehr zu beweisen, wollen wir abermals den Herrn du Hamel anführen, und zwar das, was er in den Jahreszeiten der Blumen und Früchte, in Rücksicht der Wirkung der elektrischen Materie auf dieselben bemerkt hat. „Es geschieht dies, sagt er, (physique des arbres, tom. 2. pag. 271 et 275.) „in regnigten, veränderlichen und stürmischen Wetter des Frühlings und Sommers, da man oft auf einen heißen und „stechenden Sonnenstrahl einige kalte Regengüsse, und „auf erstickende Morgen- und Mittagswinde, einen kalten „Nordwind folgen sieht: Bisweilen ist die Luft dabey so „verdünnet, oder hat ihre Elasticität so sehr verlohren, „daß Menschen und Thiere die Arbeit nicht ertragen können, die Fische im Wasser unruhig werden, die Flüsse „Blasen werfen, die Seen und Moräste trübe werden, „und die Misthaufen ausserordentlich stinken. Vielleicht „hat auch auf diese Erscheinungen die Elektricität Einfluß; „denn oft ändert ein Gewitter, oder auch nur einige Donnerschläge, die ganze Temperatur der Luft und ihre Wirkungen auf die ihr ausgesetzten Körper; und es scheint,

„daß diese Beobachtungen uns die Ursache des schnellen „Wachsens der Pflanzen entdecken. — Diese Wirkungen „erstrecken sich bis auf den Grund der Gewässer, und eine „der merkwürdigsten davon ist das schnelle und beträchtliche Wachsen der Wasserpflanzen. In gewissen Jahrszeiten tritt diese Ursache am mehresten ein; nehmlich im „Frühling, zu Anfang des Sommers und zu Anfang „des Herbstes, da die Pflanzen am stärksten wachsen. — Ich habe verschiedenemal mit Erstaunen bemerkt, was die Veränderung der Witterung für so „merkliche Wirkungen auf die Seeblumen, Brunnenkresse und andere Wasserpflanzen, deren Wurzeln und „fast ganze Stengel im Wasser stehen, gehabt hat, so daß, „wenn man einen abgelassenen Teich, Morast oder Fluß „gemähet hat, die in ihm wachsenden Pflanzen, bey Regenwetter 14 Tage brauchen, um wieder bis über die „Oberfläche des Wassers heraus zu wachsen; da sie hingegen, bey trocknem Wetter, länger als einen Monat „brauchen. Woher kömmt es also, daß diesen der Regen „fast eben so nützlich ist, als den Landpflanzen?“

Viertes Kapitel.

Auch die Vermehrung der Aeste, Blätter, Blumen und Früchte ist eine Wirkung der natürlichen Elektricität, besonders wenn sie, zu gewissen Zeiten, vorzüglich häufig und mächtig in der Luft herrscht.

Die in der Luft herrschende elektrische Materie beschleunigt nicht nur das Wachsen der Pflanzen, sondern sie verursacht auch, daß sie gleichsam stärker, fetter und ausgebreiteter werden. Diese Wirkung kann man sich sehr leicht aus denen, auf Beobachtung und Erfahrung gegründeten, und bisher von uns angeführten Grundsätzen erklären; so, daß wir glauben der Erklärung und Anwendung derselben hier überhoben seyn zu können. Wir wollen daher blos einige, auf diesen Gegenstand sich beziehende Versuche anführen. Ich säete in zwey gleiche Gefäße Mohnsaamen, und elektrisirte das eine derselben von Zeit zu Zeit; das Elektrisiren selbst dauerte jedesmal nicht lange,

ward aber desto öfterer vorgenommen, so, daß die Anzahl der Operationen die Kürze derselben ersetzte. Ich beobachtete die nehmliche, schon bey den vorigen Versuchen angeführte, Beschleunigung des Aufgehens und Wachsens der Theile der Pflanzen; ausserdem aber auch noch eine Menge kleiner Aeste, Blätter, Blumen, Saamenhäupter und Saamen, die an dem, in dem nicht elektrisirten Gefäße stehenden Mohn, nicht zu sehen waren, obgleich die übrige Wartung und alles was sonst dazu beytragen konnte, bey beyden gleich gewesen war. Um eine Mittelzahl zu bestimmen, schien es mir, daß das Verhältniß ihrer Vermehrung, oder der Unterschied ihrer Fruchtbarkeit, in Ansehung der Aeste, achte mehr als bey dem andern war; bey den Blättern, 30 mehr; bey den Blumen und Köpfen, 6 mehr; und bey denen in den Köpfen enthaltenen Saamen, 10 mehr. Die Saamen habe ich, um einen kürzern Weg einzuschlagen, nicht gezählt, sondern gewogen, da es denn der Unterschied des Gewichts bald entschied. Eben diese Versuche wiederholte ich auch mit Tobackpflanzen, und zwar mit gleichem Erfolg; die Verhältnisse waren verschieden, allemal aber hatte das Elektrisiren doch die Theile der Pflanze vermehrt. Ich habe diese Versuche mit desto mehrerer Sorgfalt und Genauigkeit angestellt, da es mir scheint, daß sie noch von keinem Naturforscher unternommen worden sind; denn ob sie sich gleich als nothwendige Folgen des, durch die Elektricität allgemein beschleunigten Wachsens der Pflanzen, vermuthen ließen, so war es doch besser, sie auch durch die Erfahrung zu beweisen.

Jedermann weiß, daß die Menge der Stämme und Aeste, mit der Menge der Wurzeln in Verhältniß steht, und daß, der richtigsten Beobachtungen zufolge, sich beyde zu gleicher Zeit vermehren. Die Versuche, die ich auch hierüber mit verschiedenen Pflanzen gemacht habe, entscheiden dies vollends. Nachdem ich einige Pflanzen eine gewisse Zeitlang elektrisirt, und dabey, wie schon gesagt, beobachtet hatte, daß sich ihre Aeste, Zweige, Blätter u. s. w. beträchtlich vermehrten; so fand ich auch noch

ausserdem, daß ihre Wurzeln, in Vergleich gegen die Wurzeln anderer ähnlicher, aber nicht elektrisirter Pflanviel stärker, größer und mit kleinen Wurzeln und Fasern reichlicher versehen waren. Da ich diese Sache noch genauer untersuchte, fand ich sogar, daß die Vervielfältigung der Wurzeln und Fasern, beynahe der der Aeste und Blätter gleich kam, nehmlich auf 8 und auf 30.

Wenn man überlegt, daß die Gewächse unter allen Körpern die mehresten Keime zur Vermehrung und Fruchtbarkeit enthalten, denen man nur Gelegenheit zur Entwickelung geben darf; so wird man sich über diese Wirkungen der Elektricität nicht wundern *). Eine besser ge-

*) Es haben Naturforscher in einem einzigen Haupte von weißen Mohn 8006 Saamenkörner gezählt, und in der ganzen Pflanze 32000. In der Saamenkapsel einer Tobackpflanze fand man 360000 Saamenkörner. Herr Dodart war begierig zu wissen, wie viel auf einen gewissen Ulmbaum Saamenkörner wären: Der Baum hatte über 10 große, einander fast gleiche Aeste. Auf jedem dieser Aeste zählte er 16450 Saamenkörner, zusammen also 164500; außer diesen zehen sich gleichen Aesten, hatte er aber auch noch viele andere, die zusammen wenigstens noch einmal so viele Saamen hatten, so, daß also die ganze Summe 329000 betrug. Wenn man diesen Baum, der 20 Fuß hoch war, geköpft hätte, so würden aus allen Zirkeln des Stammes, von der Erde bis zum Ende desselben, neue Aeste hervor getrieben worden seyn; so, daß sich also die ganze Summe der Saamen, während des Baums Leben, das wenigstens 100 Jahr dauert, auf 15,840,000,000, belaufen hätte; so ausserordentlich oft könnte sich also dieser Baum, seinem Inhalte nach, vermehren. Hierbey, sagt der Herr von Fontanelle, erstaunet die Einbildungskraft, sich von der Vernunft so weit geführt zu sehen. Wenn man nun vollends überlegt, daß jedes Saamenkorn wieder einen solchen Baum in sich enthält, der wieder eine ähnliche Anzahl Saamen giebt, und daß man nie bis zu einem Saamen kömmt, der keinen Baum mehr, oder bis zu einem Baume, der keine Saamen, oder auch nur weniger enthielt, als der vorhergehende; daß folglich hier eine geometrische Progression statt findet, die von ihrer ersten Zahl, die 1 ist, in der zweyten auf 158400000000 wächst,

nährte, in bessere Erde gesetzte und sorgfältiger gewartete Pflanze, gedeihet mit einem erstaunenswürdigen Unterschied, giebt eine Menge junge Augen und Sprößlinge, kann durch Senker oder Ableger vermehrt werden, und die Oberfläche ihrer Zweige ist mit einer Menge Augen besetzt; die eben so viel junge, noch in ihre Hülle eingewickelte, und gleichsam verkleinerte Pflanzen sind. Man reiße ein Gewächs aus, pflanze es dann so wieder, daß seine Aeste in die Erde, die Wurzeln aber in die Luft kommen; so werden diese letztern bald Zweige treiben, und anstatt der kleinern Wurzeln, wird man Blätter, Knospen, Blumen und Früchte bekommen. Man schneide, breche oder reisse nun, so viel man will, von dieser Pflanze ab, so werden doch immer unzählige neue Aeste an die Stelle der abgeschnittenen erscheinen, und dem zerstöhrten Geschlecht wird eine zahlreiche Familie anderer nachfolgen, und uns alle die Erscheinungen zeigen, die wir bey den Polypen so sehr bewundern. Da ich diese Thiere hier einmal genannt habe, und sie jetzt bekannt genug sind, kann mir ihre wunderbare Kraft sich zu vermehren, zum Gleichniß dienen. Da sie zuerst entdeckt wurden, verglich man diese sonderbaren Thiere denen Pflanzen: jetzt, da häufige, über ihre Natur und Bildung angestellte Beobachtungen, sie uns sehr bekannt gemacht haben, kann man die Pflanzen noch besser mit ihnen vergleichen. Man könnte also, bloß um seine Gedanken einigermaßen deutlich zu machen, das von den Pflanzen sagen, was ein scharfsinniger Schriftsteller (der berühmte Herr Rome' de l'Isle) von den Po-

und wovon die dritte die Quadratzahl von 1584000000, die vierte die Kubiczahl, und so in in das Unzählbare fort ist. Vernunft und Einbildungskraft, sagt eben dieser Gelehrte, verlieren sich in dieser unermeßlichen und gewissermaßen mehr als unermeßlichen Zahl. Der Türkische Weizen hat eine aufferordentliche Fruchtbarkeit; außer der Hauptähre treibt er noch von allen Seiten Nebenähren, die eine deren Gipfel eine Art von Strauß bilden. Ein Beobachter hat aus 7 Pfund dieses Korns 430 Pfund sehr gute Körner bekommen.

lypen gesagt hat, daß nehmlich dasjenige, was man für ein einzelnes Geschöpf gehalten hat, eine zahlreiche, gleichsam unter einem Dach vereinigte Familie ist.

Dem sey aber wie ihm wolle, so ist es doch gewiß, daß nichts fruchtbarer ist, als die Kraft der Pflanzen, sich zu vermehren und zu entwickeln, so bald die dazu bestimmten und geschickten Ursachen, ihren Einfluß auf sie ausüben *). Jedermann weiß, wie sehr sich verschiedene, besonders zubereitete Körner von Getraide vermehrt haben. Nun wirkt aber die elektrische Materie auf die Saamen eben das, was eine künstliche Zubereitung auf sie wirket, und vertritt, in gewisser Rücksicht, die Stelle des Wartens und Düngens. Diese verborgenen Keime zerbrechen die Fesseln, die sie eingeschlossen hielten, und gehen aus ihrem dunkeln Gefängniß, an den hellen Tag, der sie später erst bescheinen sollte, hervor. In diesen und noch einigen andern Fällen kann man gewissermaßen sagen, daß die Natur den Kräften und Verstande des Menschen untergeordnet ist; daß er ihre Wirkungen beschleunigen oder zurückhalten kann; und daß sein Wille eine Menge Wesen aus dem Chaos, in dem alle noch unausgebildete Geschöpfe versenkt sind, schneller hervorrufen, oder sie auch länger zurückhalten kann. Warum sollte man denn dem Menschen die Macht absprechen, die Erzeugung der Pflanzen beschleunigen zu können, da er sie, wenn er will, zurückhalten kann **)? Denn es ist jetzt ziemlich bewiesen, daß

*) Ein gelehrter Naturforscher, Herr Fougeroux de Bondaroi, hat sehr scharfsinnig bemerkt, daß die Vorsehung in denen einzeln stehenden Pflanzen, deswegen mehr weibliche Blumentheile als männliche geschaffen zu haben scheint, weil bey den Gewächsen ein männlicher Staubfaden viel weibliche Blumentheile oder Stempfel befruchten kann, und weil doch die weiblichen Theile, die Früchte, denen, die die Pflanzen bauen, allein Nutzen bringen.

**) Die Academie zu Marseille, deren Secretair ein berühmter Geschichtschreiber ist, Herr de Mürallle, hat mit Recht folgende Aufgabe bekannt gemacht: ob es Mittel giebt, das Blühen des Mandelbaums aufzuhalten, um ihn vor den Frühlingsfrösten zu schützen, ohne jedoch der Dauer

letzteres in des Menschen Macht stehet: er kann, fast nach seiner Willkühr, die Geschlechtsfolge der Pflanzen beschleunigen, zurückhalten und vervielfältigen. Der Einfluß seines Fleißes wetteifert mit dem Einfluß der Jahrszeiten und siegt sogar öfters über ihn.

Nach denen von uns festgesetzten Grundsätzen, kann man mit Wahrscheinlichkeit schließen, daß, wenn man in einigen fruchtbaren Jahren, in unserm Himmelsstrich, gewisse Bäume zweymal hat Blumen und Früchte tragen sehen, dies dem Einfluß der elektrischen Atmosphäre zuzuschreiben ist.

Ich will, nach der bis jetzt befolgten Methode, erst diese Erscheinungen beweisen, und dann zeigen, daß sie eine Folge der atmosphärischen Elektricität sind. Im Monat May 1776, sammelte man auf der Insel Ly von einem Apfelbaum viel Früchte ein, der denn bald darauf seine Blätter verlohr: Zu Ende des nehmlichen Monats bekam er wieder Blätter und Blumen, und nach und nach auch Früchte: im darauf folgenden Monat December war er wiederum so mit jungen Zweigen versehen und mit Aepfeln beladen, als im July. Im Jahr 1765 beobachtete Herr Marcovelle, in den Gegenden von Narbonne, daß die Birnen- Aepfel- und Pflaumenbäume im October wieder blüheten, und daß sie im November häufig mit Früchten behangen waren. Wirklich stand auch das Thermometer im September und October, auf den 25sten Grad, wie es im Juny gestanden hatte: da aber die Wärme nicht die einzige Ursache des Wachsens, noch weniger eines zweymaligen Tragens der Bäume ist, vorzüglich in einem mittäglichen Himmelsstrich, wo im Herbst allemal starke Hitze ist; so hat die Elektricität der Atmosphäre gewiß ebenfalls vielen Theil daran, wie wir dies auch sehen werden. „Im

des Baums, der Menge und Güte der Früchte u. s. w. zu schaden. Die Wissenschaften können keine großen Fortschritte machen und ihre Gränzen erweitern, wenn nicht das Genie kühne Schritte wagt; mit dem furchtsamen Schritte der alten Gewohnheit kömmt man nicht leicht weiter.

„Jahr 1779 blüheten Bäume der nehmlichen Gattung, „die in freyer Luft an einem Gelender standen, und im „Juny Früchte getragen hatten, im October wieder, und „gaben in dem darauf folgenden December und Januar „neue Früchte, die den nehmlichen Geschmack hatten, wie „die, zu der von der Natur bestimmten Zeit gekommenen. „Man sahe auch in der Mitte des Decembers Pfirsich„bäume blühen; sie gaben aber keine Früchte. Erbsen „und Bohnen, die im May und Juny Früchte gegeben „hatten, gaben im December wieder welche.“

Man kann vernünftigerweise nicht daran zweifeln, daß die eben angeführten Naturerscheinungen, nicht zum Theil von der in der Luft, zu einer Zeit mehr als zur andern herrschenden natürlichen Elektricität abhängen sollten. Folgende Thatsache scheint mir sehr zum Beweiß dieser Wahrheit geschickt: Man berichtet im Mercure de France 4. Dec. 1779, daß alles das Land, das von der glühenden Asche, die der Vesuv den 9. August des nehmlichen Jahres ausgeworfen hatte, bedeckt worden war, einen so hohen Grad der Fruchtbarkeit erhielt, daß die Obstbäume wieder blüheten, und im October und November neue Früchte trugen. — Diese Wahrheit wird aber in dem folgenden Kapitel noch mehr außer Zweifel gesetzt werden. Auch Herr Brydone sagt, er zweifle nicht, daß die Fruchtbarkeit unserer Erde eben so sehr von der Elektricität der Luft, als von ihrer Wärme und Feuchtigkeit abhänge.

Noch mehr wird uns diese Wahrheit durch das, was wir in den verschiedenen Jahreszeiten beobachten, bestätiget. Allemal wachsen die Pflanzen, bey solcher Witterung, in der die Atmosphäre sehr elektrisch ist, schöner und schneller. Vorzüglich geschieht dies im Frühjahr, da die Natur aus der Betäubung, in die sie durch den Frost versetzt worden, gleichsam wieder zu sich kömmt; hierdurch vermehrt sich die Elektricität der Atmosphäre: die Natur schmückt sich aufs neue; die Erde ist mit einer Menge grünender Gewächse bedeckt, und mit den herrlichsten Blumen bekleidet. Einen Augenblick vorher hatte der traurige Winter noch seine todtenstille Nacht über die Erde ver-

breitet, die Natur stand in Trauer und die Bäume waren, mich des Ausdrucks eines unserer Dichter zu bedienen, nichts als elende Kadaver. Aber die, mit dem Frühling zugleich wieder entstehende, oder wenigstens stärker und mächtiger werdende elektrische Materie, bewirkt schnell diese herrliche Verwandlung: die schmachtende, fast ersterbende Natur bekömmt neues Leben und neuen Glanz; die Vögel verlassen das Innere der Wälder und feyern durch ihren Gesang das Wiederaufleben der Natur; die kriechenden Thiere gehen aus den Höhlen der Erde, wo sie ihre traurige Nacktheit verborgen hatten, wieder hervor; die Thiere aller Art scheinen nicht mehr die nehmlichen zu seyn, jedes ist wie verjüngt; — und nur die Gewächse sollten an dem belebenden Einfluß der atmosphärischen Elektricität nicht Theil nehmen? Man sehe das, was ich oben gesagt habe, nicht als einen glänzenden, aber nicht gegründeten Einfall an; die Erfahrung beweißt uns, daß im Frühling die elektrischen Wolken, die den Donner in ihrem Schooße führen, zu erscheinen anfangen, und tausend Ursachen, die häufigere Entstehung und Verbreitung der Elektricität durch die ganze Natur, begünstigen.

Im Sommer vermehren sich die elektrischen Wolken noch stärker, der Einfluß der atmosphärischen Elektricität wächst noch mehr, und das Wachsen der Pflanzen gehet mit ihr zu gleichen Schritten, und wird ebenfalls stärker und dauerhafter. Im Frühjahr gingen die zartesten Sprößlinge, die nur eine schwach wirkende Ursache bedürfen, aus denen sie einschliesenden Keimen hervor; einige zarte, nur einen Tag lebende Blumen zeigten sich auf der Oberfläche der Erde, und die ersten Blätter entwickelten sich: aber in der Jahreszeit der Hitze, der Elektricität und der Gewitter, das heißt, im Sommer, entstehet eine noch stärkere Entwickelung aller organischen Theile der Gewächse; die Pflanzen sind überall mit Blättern bekleidet und mit Blumen gekrönt; sie sind völlig ausgewachsen, und in ihrer Vollkommenheit und ganzen Kraft. Bald folgt nun der Herbst, und Früchte treten an die Stelle der Blumen; diese färben sich, werden wohlriechend

und nähern sich immer mehr der Reife und Vollkommenheit: und dies alles durch den Einfluß der sich immer wieder erneuernden Elektricität der Atmosphäre, die ihr Daseyn auch durch häufige Gewitter und elektrische Regen, die die elektrische Materie auf die Pflanzen leiten, kund thun.

Wenn das hier Gesagte durch einen Mann von großen Ansehen unterstützt werden müßte, so könnte ich den berühmten Pater Beccaria anführen, der mir der Erste zu seyn scheint, der diese Art von Beobachtungen angestellt. Dieser gelehrte Naturforscher, der überzeugt war, daß die in der Luft herrschende Elektricität eine große Ursache des Fortkommens der Gewächse sey, hat uns mit Recht schon lange darauf aufmerksam gemacht, daß das Wachsen der Pflanzen und die natürliche Elektricität immer zu gleichen Schritten mit einander gingen. Im Frühjahr, sagt er uns, wo die meisten Pflanzen zu wachsen anfangen, geben die Gewitterwolken der Erde viel elektrischen Regen. Im Sommer und Herbst, als den Jahrszeiten, in denen die Gewitter und Regen noch häufiger und die Luft noch beträchtlicher mit Elektricität erfüllt ist, wächst alles, bis zu seiner Vollkommenheit, das heißt, bis zur Reife der Früchte, noch stärker und schneller. (Elect. artific. §. 672.

Die Wirkungen des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf die Pflanzen, sind demnach die nemlichen, die wir beständig von allen Jahreszeiten beobachten. Die Geschichte der Fruchtbarkeit und des Einflusses der Jahrszeiten erzählen, heißt also eben so viel, als den Einfluß, den die atmosphärische Elektricität auf die Gewächse gehabt hat, erzählen. Dieser bestehet, wie wir schon gesagt haben, darinnen, daß er das Aufgehen der Pflanzen bewirket, ihr ferneres Wachsen befördert, zur Hervorbringung ihrer Blumen und Früchte mit beyträgt, und diese Dinge auf tausenderley verschiedene Arten abändert. Wenn man nun auch annehmen wollte, daß die Elektricität diese Wirkungen nicht unmittelbar hervorbrächte, so wäre sie doch wenigstens ein mitwirkendes Element, oder eine Ursache, welche diejenigen Ursachen, von welchen man an-

nähme, daß das Wachsen der Pflanzen abhinge, modificirte; und diese nothwendige Folge bewiese ja doch, was wir uns eben zu beweisen bemühet haben, daß nehmlich die angeführten Wirkungen, unter gewissen Bedingungen, aus dem Einfluß der atmosphärischen Elektricität entstehen.

Fünftes Kapitel.

Bestätigung des vorhergehenden Kapitels: das Wachsen der Pflanzen ist in denen Gegenden, welche beständig einer häufigern Elektricität unterworfen sind, stärker.

Wenn es gewisse Gegenden giebt, die vor andern unfruchtbar sind, und gegen die sich die Natur gleichsam als eine harte Stiefmutter bewiesen hat; so giebt es hingegen auch wieder andere, die sich beständig in der glücklichsten Lage befinden; ihr Boden ist mit den herrlichsten Reichthümern der Natur geschmückt, und der Ueberfluß, dieser unzertrennliche Gefährte der Fruchtbarkeit, ist daselbst überall mit einer Art Verschwendung verbreitet. Es sind dies vorzüglich die Gegenden, in denen die atmosphärische Elektricität stärker und ihre Gegenwart anhaltender ist.

Wir haben bisher gezeigt, daß der Einfluß der elektrischen Materie, zu gewissen Zeiten, oder unter gewissen Umständen, merklicher ist als zu andern, auch dann sehr deutliche Wirkungen auf das Gewächsreich äussert. Wir müssen nun diesen Einfluß in denen Gegenden betrachten, die von der Natur gleichsam privilegirt sind, beständig einer stärkern elektrischen Atmosphäre zu genießen. Man weiß, daß sich diese Gegenden in der Nachbarschaft der Vulcane, welche, ohne Zweifel, durch die unterirdische Elektricität, so oft erregt werden, befinden, und die Beweise, die wir hier davon geben wollen, heben allen Zweifel auf.

Neapel und alle umliegende Gegenden sind ausserordentlich fruchtbar, und es giebt wenig Länder in der Welt, die hierinnen mit ihnen verglichen werden könnten. Der

Abt Richard sagt in seiner Voyage d'Italie *), daß die Witterung zu Neapel, oft so sanft und gemäßigt ist, daß, die große Hitze, die sich den Sommer über hier äussert, ausgenommen, man sagen könne, man genieße das ganze übrige Jahr lang hier eines beständigen Frühlings. Selbst der Winter ist hier niemals strenge genug um das Blühen der Rosen, der Nelken und des Jasmins zu verhindern: zu jeder Jahreszeit siehet man hier eine Menge aller Arten der Früchte. Das Wachsen der Pflanzen wird hier niemals unterbrochen, und geschiehet immer mit bewundernswürdiger Stärke. Die diesem glücklichen Himmelsstrich eigenen Früchte, wachsen hier zu allen Jahreszeiten frisch. Herr Brydone sagt, indem er von den Gegenden um Neapel spricht: „Ich sollte Ihnen „nunmehr sagen, wie diese große Küste, die aus einer „ausserordentlichen Abwechselung der Berge, Thäler, Vor„gebürge und Inseln, alles mit einem beständigen Grün „und den häufigsten Früchten bedeckt, bestehet, durch ein „unterirdisches Feuer, dessen sich die Natur, wie es scheint, „sowohl zum Schaffen, als zum Vernichten bedient, her„vorgebracht worden ist. Dieser Theil der Erdkugel „scheint den wider die ganze Erde ergangenen Ausspruch „schon erlitten zu haben; aber man hat ihn, wie den Phö„nix, aus seiner eigenen Asche, schöner und herrlicher als „vorher, wieder hervorgehen sehen."

Das glückliche Campanien, diese schöne Ebene, auf die man bey dem Ausgange aus Neapel kömmt, das durch seinen Reichthum und Fruchtbarkeit, diesen Nahmen, wie Herr von Saussüre sagt, schon zu denen Zeiten, da es noch einen Theil des großen Griechenlands ausmachte, und dreyfache Ernden gab, verdient hat, ist noch eine der fruchtbarsten Gegenden. „Außer denen, von Ulmen„bäumen und Pappelbäumen, ordentlich eingefaßten, und „gleichsam in verschiedene Stockwerke abgetheilten Wein-

*) Man sehe auch die Reise des Herrn de la Lande, in welcher besonders alles was die Wissenschaften angehet, mit allem gehörigen Fleiße und Genauigkeit behandelt ist.

„bergen, giebt die Erde, die, dem Anschein nach, unter „diesem dichten Schatten nicht mehr fruchtbar seyn sollte, „noch die reichsten Ernden von Getraide, Leinsaamen, „Türkischen Korn, und allen Arten der Hülsenfrüchte. „Man läßt da der Erde keinen Augenblick Ruhe; der „Pflug folgt dem Schnitter auf dem Fuße nach, und den „Morgen nach der Ernde wird der Acker schon wieder be„säet. Weit entfernt, daß das Hervorbringen so vieler „Gewächse die Erde erschöpft haben sollte, siehet man „vielmehr, daß aus dem Verfaulen der Wurzeln und an„dern Abgängen der Pflanzen eine dicke Lage der frucht„barsten Erde entstanden ist, die dadurch, daß sie immer „wieder neuen Reichthum hervorbringt, auch immer mehr „zunimmt.“ Der Ritter Hamilton und verschiedene andere haben beobachtet, daß der Boden dieser Ebene überall aus vulkanischen Materien bestehet. Man hat an der Hauptstrasse von Neapel nach Caserta, bey dem Eingraben in den Boden, Lagen von Bimstein, verglaßten Körpern und Pozzolan, der nichts anders als eine vulkanische Asche, oder ein Gemisch von zertrümmerter Lava, Bimmstein und andern calcininirten Körpern ist, entdeckt. Auch die Beobachtungen des Herrn Ferber kommen mit denen der eben angeführten Gelehrten überein, und beweisen auf das deutlichste, daß der Boden des größten Theils von Italien aus den von den Vulkanen ausgeworfenen und mehr oder weniger zersetzten Körpern bestehet. (Lettres de Ferber sur l'Italie p. 166.) Der berühmte Herr Sage sagt: (élem. de minéral. tom. II.) „Die Seen von Avergne und Dagneno sind vor Alters „Vulkane gewesen, so wie auch Astruni, das sein vulka„nisches Ansehen mehr als alle übrigen behalten hat; sein „Krater, der ungefähr 6 Meilen im Umfange hat, ist „voller Holzung und mit einer Mauer eingeschlossen; „denn der König von Sicilien hat einen Thiergarten draus „gemacht, in welchen er wilde Schweine jagt.“ Braccini, der kurz vor dem Ausbruch 1631, in den Krater des Vesuvs stieg, versichert, „daß der Krater damals 5 Meilen „im Umfange, und etwan tausend Fuß Tiefe gehabt habe,

„seine Seiten waren ganz mit Bäumen bewachsen, und „die Tiefe eine Ebene, auf der das Vieh weidete; die mit „Holz bewachsenen Stellen waren voll wilder Schweine.“ (Observat. de Mr. Hamilton, p. 62.)

Sicilien ist, ohne Widerspruch, eines der schönsten Länder Europens, und man kann es mit Recht den Garten von Europa nennen; es hat den fruchtbarsten Boden, und die Thiere werden, auf der Weide bey Catana so fett, daß man ihnen zur Ader lassen muß, damit sie nicht ersticken. Der Boden von Lipari ist ebenfalls sehr fruchtbar. Der Etna, der in seinen drey Regionen, die gemäßigte, die kalte und die heiße Himmelsgegend vereinigt, bietet ein Schauspiel dar, das dem Pinsel dieses Reisenden nicht entgangen ist. Dieser Berg, sagt der nehmliche Verfasser, vereinigt alle Schönheiten und alle Schrecken, mit einem Worte, die entgegengesetztesten und sich ungleichsten Gegenstände der Natur, in sich. „Hier siehet man „einen Schlund, der sonst Ströme von Feuer und Rauch „auswarf, und der jetzt mit Gewächsen aller Art ganz be„deckt ist; dort pflückt man jetzt auf einen Boden, der „sonst ein schwarzer, kahler, dürrer Felsen war, die wohl„schmeckendsten Früchte. In dieser Gegend ist der Bo„den mit allen Arten der Blumen bedeckt, und indem man „dieses bezaubernde Schicksal betrachtet, fällt einem ein, „daß die Hölle unmittelbar unter unsern Füßen ist, und „daß zwischen uns und einem ganzen Feuermeer, nur ein „Unterschied von einigen Faden Tiefe ist. — Man siehet „den Etna weit besser von der See, als man ihn aus jeder „andern Gegend der Insel selbst betrachten kann. Das „Auge faßt mit einemmale einen größern Theil des Um„kreises; man bemerkt deutlicher, wie er sich von allen „Seiten gleichförmig von seinem ungeheuern Fuß, der „mit den schon erwähnten schönen Hügeln bedeckt ist, er„hebt; und man kann alle Grade des Wachsthums der „Pflanzen, von den Orten an, wo es am lebhaftesten und „blühendsten ist, bis zu denen, wo es durch ausserordent„liche Hitze oder Kälte gänzlich unterbrochen ist. Die „verschiedenen Gewächse dieses Berges, und ihre Farben,

„zeigen die verschiedenen Gegenden desselben deutlich an, „und das entzückte Auge siehet hier mit einemmale jedes „Clima und jede Jahreszeit. Die erstere Region hat „alle eigenthümlichen Producte des Sommers und Herb„stes; die zweite, des angenehmsten Frühlings; die dritte „zeigt einen beständigen und strengen Winter; und um „den Wiederspruch vollkommen zu machen, giebt die vierte „das Schauspiel eines nie verlöschenden Feuers.“ (Voyage de Sicile.)

Unser gelehrter Reisender sagt sehr richtig, daß die drey Regionen des Etna, in Rücksicht ihrer Witterung und ihrer Producte, eben so verschieden sind, als die drey Zonen der Erdkugel, und daß man sie mit eben dem Recht die heiße, die gemäßigte, und die Eißzone nennen könnte. Die erste, die la regione culta, oder die fruchtbare Region heißt, umgiebt mit einem Kreis von 183 Meilen den Fuß des Gebürges, und ist allenthalben das fruchtbarste Land in der Welt; sie ist viel breiter als die andern und bestehet fast ganz aus Lava, die sich endlich, nach vielen Jahrhunderten, in einem sehr reichen Boden verwandelt hat; man siehet hier Weinberge, Baumgärten und Getraidefelder, und dies erstreckt sich 14 bis 15 Meilen in die Höhe. Hier fängt dann die Gegend des Holzes an, welches einen Kreis vom schönsten Grün um den Berg herum macht, der 70 bis 80 Meilen im Umfange und 8 bis 9 Meilen in der Höhe hat. „Sobald wir in diese angenehmen Wälder „kamen, glaubten wir in eine andere Welt versetzt zu seyn. „Die Luft, die vorher brennend heiß war, war nun kühl „und erquickend, und alle Wege waren mit tausenderley „Wohlgerüchen, die aus den schönen, gewürzhaften Pflan„zen, mit denen der Boden bedeckt ist, ausdusteten, gleich„sam einbalsamirt. Wirklich bestehet der größte Theil „dieser Region aus den schönsten und bezauberndsten Ge„genden des Erdbodens; und wenn man sagt, daß das „Innere des Etna der Hölle gleicht, so kann man eben so „richtig sagen, daß das Aeussere dem Paradies ähnlich ist.“ (Ebendas. p. 206.) Dieser folgt unmittelbar die kalte Region; sie ist durch einen Kreis von Schnee und Eis

bezeichnet, der sich ohngefähr 8 Meilen rund um den Berg herum erstreckt. Herr Brydone hat auf dem Etna die Dicke eines Kastanienbaums gemessen, der il castagno del galea heißt, und 2 Fuß hoch von der Erde, einen Umfang von 76 Fuß hatte. Der castagno del nave ist ungefähr eben so dick; der aber, den man il castagno di cento cavalli nennt, hat 204 Fuß im Umkreis. Vor Alters waren mehre Bäume dieses Umfangs bekannt. Der Poet Bagolini sagt:

Supremos inter montes monstrosior omni
Monstrosi foetum stipitis Aetna dedit.

Massa, einer der geschätztesten Sicilianischen Schriftsteller, sagt, er habe Eichen gesehen, deren Stamm 40 Fuß im Umfange gehabt hätte; er setzt, wie unser Reisender ferner sagt, hinzu, daß die Dicke der Kastanienbäume alle Glaubwürdigkeit überstiege; daß sich in der Hohlung des Stammes von einem derselben 300 Schaafe aufgehalten hätten, und daß oft 30 Menschen zu Pferde in derselben gewesen wären. Oft hat man auch gesehen, daß Striche von Erdreich, die durch einen Ausbruch von Lava unfruchtbar geworden waren, ihre vorige Fruchtbarkeit, durch einen Regen von Asche, die der Etna ausgeworfen, wieder bekommen haben: eine dergleichen Gegend ist vorzüglich die bey Hybla in Sicilien.

Herr le Gentil versichert, (Voyage dans les mers de l'Inde, tom. II.) daß die Philippinischen Inseln durch beständige Erdbeben heimgesucht werden, deren Heftigkeit so groß ist, daß die höchsten Berge dadurch umgekehrt werden. Es giebt überdies in diesen Inseln eine große Menge Vulkane, deren Ausbrüche die schrecklichsten Verheerungen anrichten. Demohngeachtet ist dieser Himmelsstrich einer der schönsten in der Welt. Es ist hier gleichsam ein ewiger Frühling; die Bäume verlieren hier niemals ihre Blätter; Früchte und Blumen wachsen hier zu einer Zeit, und die Felder verbreiten einen angenehmen Wohlgeruch. Der Boden von Isle de France ist, ob er gleich ausserordentlich trocken und mager ist, dennoch sehr frucht-

bar. Dem berühmten Abt de Lacaille zu Folge (s. dieses Astronomens Voyage en Afrique) giebt es auf dieser Insel deutliche Spuren ausgebrannter Vulkane, welches eben die Ursache dieser besondern Fruchtbarkeit ist. Ich glaube nicht, daß man stärkere Beweise der ausserordentlichen Fruchtbarkeit des vulkanischen Bodens, und der Stärke der Vegetation die gemeiniglich in ihm, selbst noch von den ältesten Zeiten her, herrschet, geben kann.

Niemand aber zweifelt jetzt noch, daß die in dem Schoos der Erde angehäufte elektrische Materie, die Hauptursache der Vulkane sey, und daß die Ausbrüche derselben nichts anders seyen, als Wirkungen der mit großer Heftigkeit geschehenden Ausladungen der elektrischen Materie, die hierdurch ihre gleichmäßige Vertheilung wieder herzustellen strebt. Die Vulkane haben mit den Erdbeben große Aehnlichkeit, und die zwischen diesen beyden schrecklichen Erscheinungen statt findende Verbindung nöthigt uns, zu glauben, daß wenn die Letzteren *), wie ich bewiesen habe, Wirkungen der Elektricität sind, es die Ersteren ebenfalls seyn müssen. „Es ist möglich, sagt Herr Brydone, daß „unter allen Ursachen, die man zur Erklärung der ausser„ordentlichen Fruchtbarkeit dieses Berges (des Etna) an„gegeben hat, die in dieser Gegend beständig sehr elektri„sche Luft, hierzu am meisten beyträgt; denn es ist durch „sehr viele Erfahrungen bewiesen, daß eine Verstärkung „der elektrischen Materie, auch grössere Fruchtbarkeit ver„ursache.“ (tom. 2. pag. 260.) Der berühmte Herr de la Lande, ein Astronom, dessen Kenntnisse eben so gründlich als mannigfaltig sind, versichert, „daß es bewiesen ist, daß „die Reste der Vulkane, ihre Lava u. s. w., so kalt und „todt sie auch scheinen, doch noch eine ganz besondere Kraft „und Wirksamkeit in sich enthalten, die von ihren fast be„ständig elektrischen Zustand, der vorzüglich auf die Pflan-

*) Man sehe die beyden Abhandlungen, die ich über diesen Gegenstand in die Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Montpellier habe einrücken lassen, wo ich versucht habe, diese Materie auf das genaueste zu erörtern.

„zen, Thiere und Menschen solcher Gegenden die Vulkane „gehabt haben, wirket, herrühret.“ (Journal des savans 1781 p. 470.

Herr Girard, Doctor der Arzneygelahrtheit, sagt in seinem vortreflichen philosophischen Gemälde der drey Reiche der Natur in dem Vivaraisischen, einem so angenehmen als gelehrten Werke, indem er von den Vulkanen dieser Landschaft spricht: „nicht weit von unsern zugleich „wohlthätigen und verderbenden Schlünden (loupiraux) „geniessen die Pflanzen, Thiere und Menschen jetzt ruhig „ihres Daseyns und Lebens; sie sind hier sogar stärker, ge„sunder, schneller und thätiger; der Boden ist hier durch „die Pozzolane unserer feuerspeyenden Berge befruchtet. „Mit einem Worte, die ganze, sowohl lebendige als leb„lose Natur, träge hier noch das Gepräge dieses mächti„gen und durchdringenden Feuers, dessen Wirkung selbst „Jahrhunderte noch nicht haben unterdrücken können.“ (La nat. consid. 1782. p. 53.) Ich werde diesen Artickel mit dem endigen, was Herr Retz in seiner auf die Medicin und den Ackerbau angewandten Metereologie, p. 236. sagt: „daraus, daß ich gesagt habe, die Atmosphäre ent„halte in den Niederlanden mehr elektrische Materie, als „in andern Gegenden, die eine trockenere Temperatur ha„ben, folgt auch, daß sie fruchtbarer seyn müssen, wie sie „es denn auch wirklich sind. Ich könnte mich hier über „die neuen Entdeckungen des Herrn Bertholon ꝛc., den „sich aus der Erde erhebenden Donner betreffend, ausbrei„ten, und dadurch den in den Boden der Niederlande „enthaltenen Ueberfluß der elektrischen Materie beweisen; „es ist aber zu meinem Zweck hinreichend, wenn ich an„merke, daß unbeständige, mit Sturm, Regen und Ge„witter abwechselnde Witterung, wo die elektrische Mate„rie häufiger aus den Eingeweiden der Erde in die Atmo„sphäre und von da wieder zurückgehet, daß, sage ich, „solche Witterung auch zum Gedeihen der Gewächse die „fruchtbarste ist: man kann hieraus sehen, daß die Nie„derlande unter die Länder gehören, in denen die elektrische „Materie die Fruchtbarkeit am meisten befördert.“ In

wie vielen andern Gegenden würde man nicht ähnliche Beobachtungen anstellen können? Man würde alsdenn leicht einsehen, wie viel ein Ort elektrische Materie mehr hat, als der andere, und wie stark folglich auch ihr Einfluß auf die thierische Oeconomie sowohl, als auf die vegetabilische ist. Wenn man sich dieser Methode bediente, würde man den sichersten Weg zur Entdeckung der Wahrheit gehen, indem man nehmlich allemal von den Wirkungen auf die Ursachen zurückginge.

Der berühmte Linnäus hat mit Recht geglaubt, daß man die Gebirge durch botanische Beobachtungen ausmessen, und von ihrer Höhe, und der Höhe ihrer verschiedenen Abtheilungen, aus denen auf ihnen wachsenden Pflanzen urtheilen könne *): es ist dies ein großer, vortreflicher Gedanke, und der nur erst nach vielen und mühsamen Beob-

*) Dieser große Botaniker urtheilte, als er die Pflanzen auf den Gebirgen von Dalekarlien untersuchte, auf ihre Höhe in Vergleichung mit den Lappländischen Bergen, die er wirklich ausgemessen hatte, und deren Pflanzen er genau kannte. Tournefort erzählt in seiner Reise nach der Levante, „daß er in den Ebenen, am Fuße des berühmten Berges Ararat, die Pflanzen fand, die gewöhnlich in Armenien wachsen; als er höher auf den Fuß „des Berges selbst kam, fand er die Pflanzen die Italien „eigen sind; nachdem er bis zu einer gewissen Höhe „hinauf gestiegen war, sahe er die, die um Paris herum „wachsen; noch höher, die in Schweden gewöhnlichen; „und endlich dicht an dem Schnee, der den Gipfel des „Ararat bedeckt, unter welchem die Armenier glauben, daß noch die Trümmern der Arche Noä liegen, „wuchsen die Pflanzen der Alpen und Lapplands.“ Diese sonderbare und richtige Erscheinung ist auch noch durch den Herrn de la Tourrette, beständigen Secretair der Academie der Wissenschaften zu Lyon, bestätiget worden, und zwar in seiner Reise nach dem Berg Pila, einem Werke, das einen sehr gründlichen Naturforscher anzeigt. Verschiedene andere gelehrte Botaniker haben es ebenfalls durch Beobachtungen bewiesen; und man hält es jetzt für ausgemacht, daß in solchen Gegenden, die unter einerley Clima, und in einerley Höhe liegen, auch meistentheils einerley Pflanzen wachsen.

achtungen entstehen konnte. Könnte man nicht mit vieler Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß die Wissenschaften dereinst zu der Vollkommenheit getrieben seyn werden, daß man gleich aus dem Anblick der Art des Aufkeimens der Pflanzen, der Blätter und Blüthen, die sie bekommen, der Zeit der Reife der ganzen Pflanze und ihrer Früchte; daß man, sage ich, hieraus auf die Menge und Stärke der elektrischen Materie, die zu der Zeit in einer Gegend herrschet, schließen könnte? Diese Vermuthung ist vielleicht nicht nach dem Geschmack jener kalten, furchtsamen und ängstlich bedachtigen Seelen, deren Betragen geschickter ist, die Wissenschaften in ihren Fortschritten aufzuhalten, als ihre Gränzen zu erweitern; diese mögen aber nur bedenken, daß man vielleicht vor noch nicht 50 Jahren, den Gedanken, die Höhe der Berge aus denen auf ihnen wachsenden Pflanzen zu beurtheilen, als einen abgeschmackten Einfall betrachtet hätte, und daß demohngeachtet, dieser nehmliche Gedanke jetzt als eine ausgemachte Wahrheit angesehen wird, und daß man nichts gegen die Maaßregeln, deren sich der Schwedische Botaniker, mit so großen Erfolg, bey der Vergleichung der Gebirge von Dalekarlien, Lappland u. s. w., bedient hat, einwenden kann.

Es mag nun mit dieser Behauptung seyn wie es will, so ist doch dies gewiß, daß die auf vulkanischen Boden gesammelten Trauben, einen weit vortreflicheren Wein geben, als die auf einen davon entfernten Boden wachsenden. Diese Wirkung ist so deutlich und stark, daß sie sich nicht nur in denen Gegenden zeigt, wo noch brennende Vulkane sind, sondern auch da wo blos ausgebrannte sind. Ich habe diese letztere Beobachtung in verschiedenen Gegenden von Languedoc gemacht. Die Weine der vulkanischen Berge, in den Gegenden des Gebirges von St. Loup, bey d'Agde, das mit Bimmstein, Lava und Pozzolane bedeckt ist, sind bekannt und bestätigen diese Wahrheit. Herr Jam hat bemerket, daß in einigen Gegenden von Bourgogne, in denen die Atmosphäre wärmer als in andern benachbarten war, und in denen man bisweilen Feuer aus der Erde herausfahren sah, der Wein, wenn

auch alle übrige Umstände gleich waren, doch weit besser ward. Eben dieses hat mir auch Herr d'Auteroche versichert. Auch habe ich an verschiedenen Gegenden, wo Gesundbrunnen waren, eine stärkere Fruchtbarkeit bemerkt. Der Herr von Julienas hat eben diese Beobachtung in Gegenden, die einen sehr magern und undankbaren Boden hatten, gemacht; sie waren in Vergleichung mit andern, die übrigens das nehmliche Clima, aber keine Gesundbrunnen hatten, allemal fruchtbarer.

Der Verfasser der mahlerischen Reise durch Griechenland, p. 36, sagt von der Insel Santorin: „die dem „Vulkan entgegengesetzte Seite der Insel ist ziemlich „fruchtbar; und die Erde, ob sie gleich ganz mit Bimmstein bedeckt ist, trägt doch eine große Menge Weinstöcke, „die einen vorreflichen Wein geben. Man ärndtet hier „auch viel Gerste und Baumwolle, aber wenig Korn."

Der Gebrauch, den man in einigen Gegenden Italiens hat, unter die gute Erde, mit der die Gefäße, in die man Orangenbäume pflanzet, angefüllt werden, fein gestoßene Lava zu mischen, ist ebenfalls ein großer Beweiß von der Wahrheit dessen, was wir gesagt haben, denn diese Bäume kommen bey einem solchen Verfahren weit besser fort. Diese Materie, die elektrisch ist *), kann auf ver-

*) Die Bassaltartigen und vulkanischen Materien, die durch die Kunst zu Glas geschmolzen werden, sind, wenigstens eine gewisse Anzahl derselben, sehr elektrisch. Man hat in Languedoc, in einer Glashütte in dieser Provinz, mit dieser Art Materien gläserne Flaschen gemacht, und die, die ich davon untersucht habe, haben mir elektrischer geschienen, als andere, auf die gewöhnliche Art verfertigte, Flaschen dieser nehmlichen Glashütte. Dies ist auch nicht der einzige Unterschied, den man zwischen ihnen bemerkt, denn die Ersteren haben nicht nur eine andere Farbe, sondern sind auch viel leichter als Letztere. Um mich von der neuen Eigenschaft dieses eben erwähnten Glases zu überzeugen, befestigte ich Flaschen von solchen vulkanischen Glase an Drehmaschinen, und erhielt von ihnen schnellere und zahlreichere Zeichen der Electricität,

schiedene Art, z. Ex. durch Bewegung oder Reiben in den Stand versetzt werden, daß sie ihre Elektricität wirklich äußert u. s. w.

Um keinen Zweifel über die Wirkungen des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf das Wachsen der Pflanzen, ihr Aufgehen, die Erzeugung ihrer Stengel, Blätter, Blumen und Früchte, und ihre Vervielfältigung; welches alles, wie wir durch viele ausdrücklich zu diesem Endzwecke gemachte Versuche und Beobachtungen bewiesen haben, so wohl durch Hülfe der künstlichen, als auch durch die natürliche Elektricität sehr befördert wird — um also hierüber keinen Zweifel zu lassen, will ich noch eine neue Bestätigung alles dessen, was ich gesagt habe, anführen. Ich habe durch alle Jahrszeiten eines ganzen Jahres, in einem Garten, das, im ersten Artickel des fünften Kapitels, des ersten Theils, von mir beschriebene kleine und große Elektrometer aufgestellt, und habe beobachtet, daß, so oft die Kugeln, durch ihr Auseinandergehen auf eine merkliche Art die Elektricität der Atmosphäre anzeigten, das Aufgehen der in den verschiedenen Jahreszeiten gesäeten Saamen schneller vor sich ging; daß Saamen, die eine längere Zeit zum Aufgehen brauchten, wenn sie zu einer Zeit gesäet waren, wo die Luft weniger elektrisch war, geschwinder aufgiengen, wenn sie bey sehr elektrischer Atmosphäre gesäet wurden. Eben so verhielt es sich mit dem Zunehmen der Stengel, der Blätter, der Blumen und der Früchte, und mit ihrer verhältnißmäßigen Vervielfältigung. Alle diese Wirkungen waren schneller, deutlicher, und zahlreicher bey solchen Wetter, in allen verschiednen Jahrszeiten, wo die Kugeln des Elektrometers ein stärkeres elektrisches Zurückstoßen zeigten. Ich habe mich davon dadurch überzeugt, daß ich die Versuche bey

als von Flaschen aus gemeinen Glase. Dieser Entdeckung zufolge könnte man zirkelrunde Platten, oder Kugeln und Cylinder, so wie auch andere Gefäße, von solchem vulkanischen Glase machen; man würde von diesen alsdenn gewiß stärkere elektrische Wirkungen erhalten, als vom gemeinen Glas.

gleicher Witterung, gleicher Temperatur und bey übrigens ganz gleichen Umständen angestellt habe. Ohne diese Vorsicht beweisen die Beobachtungen nichts, weil man sonst die Größe und Vermehrung der Wirkungen andern Dingen z. Ex. einen gewissen Grad der Hitze, der Feuchtigkeit u. s. w., die zu verschiedenen Zeiten, bey gleicher, oder auch stärkerer oder schwächerer Electricität der Atmosphäre, statt haben, zuschreiben könnte. Alle die, die geometrischen Sinn haben, werden die Nothwendigkeit solcher Vorsichten einsehen, und keine Beobachtungen für beweisend halten, die ohne Rücksicht auf diese Umstände angestellt sind. Hieraus folgt, daß eine Reihe Beobachtungen, die durch ein ganzes Jahr fortgesetzt sind, doch keine solche Reihe von Beweisen ist, weil eine große Anzahl abwechselnder Ursachen ebenfalls zur Fruchtbarkeit und ihren verschiedenen Wirkungen beygetragen haben.

Man wird die Folge dieser von uns über diesen Gegenstand angestellten beweisenden Beobachtungen, in einem Werke über den höhern Ackerbau, mit dem ich mich jetzt beschäftige, finden. Es war hier hinreichend, den allgemeinen Erfolg, und einige besondere Beobachtungen bekannt zu machen. Aus eben dem Grunde habe ich auch die genauere Erzählung der Ausmessungen des Wachsthums und der Anzahl der hervorgebrachten vegetabilischen Theile und des Grades ihrer Vervielfältigung, hier weggelassen. Verschiedene, zu gleicher Zeit, oder auch nach und nach angestellte Versuche, geben nicht, wie wir verschiedenemal beobachtet haben, immer einerley Erfolg; nur der allgemeine Erfolg ist sicher.

Diese allgemeinen Wirkungen, von denen wir eben gesprochen haben, scheinen uns um so viel gewisser von der natürlichen Elektricität abzuhängen, je mehr das von uns gebrauchte Electrometer empfindlicher als alle andere Instrumente ist. Es hat uns, besonders bey gewissen Umständen, viel vorzüglicher und besser geschienen, als die großen isolirten Leiter, und die isolirten und bis zu einer gewissen Höhe hinauf geführten Eisendrathe, deren wir uns ebenfalls bedient haben. Diese Instrumente, deren

ich mich bey der Art Beobachtungen lange Zeit bedient habe, geben nicht allemal Zeichen der Elektricität: das von mir schon angeführte, im ersten Artickel, des fünften Kapitels beschriebene Elektrometer ist unendlich viel empfindlicher, und giebt, während daß die erst genannten Instrumente ganz ruhig sind, sehr deutliche Zeichen der Elektricität. Dieses Elektrometer hat den Vorzug, daß es nach Gefallen verlängert werden kann, durch die Röhren aus denen es bestehet, und von denen man so viele auf einander setzen kann, als man will. Die Leichtigkeit, der in dem Cylinder aufgehangenen Kugeln, verursachet überdies, daß sie auch von der kleinsten Menge der elektrischen Materie gegenseitig zurückgestossen werden; das sie umgebende Glas verhindert die Zerstreuung der elektrischen Materie, und dies alles zusammen genommen, giebt diesem Instrument einen entschiedenen Vorzug.

Sechstes Kapitel.

Von den Wirkungen der atmosphärischen Elektricität, auf die Ausdünstung der Pflanzen.

Alle organisirte Körper, sie mögen seyn aus welchem Reiche sie wollen, sind den Gesetzen der Ausdünstung unterworfen. Aus den vegetabilischen Körpern sowohl, als aus den thierischen dampfet beständig eine häufige Feuchtigkeit aus. Bey beyden ist diese Ausdünstung stärker oder schwächer, je nach den Jahreszeiten, der Witterung und den verschiedenen Arten der Körper. Im Sommer dünsten die Pflanzen und Thiere stärker aus; eben dies geschieht auch zu denen Zeiten des Tages, da die Hitze stärker ist. Die Bäume, deren Blätter beständig grün bleiben, geben weniger Ausdünstung.

Sowohl die Ausdünstung der Pflanzen als auch der thierischen Körper, ist entweder merklich, oder unmerklich; die letztere ist allemal die beträchtlichste, wenigstens nach dem gewöhnlichen Lauf der Dinge. Die über die Statik der Gewächse angestellten Versuche, beweisen uns die unmerkliche Ausdünstung der Gewächse. Herr Hales, und

verschiedene andere Physiker und Naturforscher haben diese Wahrheit, außer allen Zweifel gesetzt. Sie haben über die Pflanzen fast die nehmlichen Versuche angestellt, die zuerst Sanctorius, der die Geduld hatte, fast beständig in einer Wage zu leben, über den menschlichen Körper anstellte. Der sinnreiche Hales wog vierzehn Tage lang, alle Morgen und Abend, ein Gefäß, in das eine drey und einen halben Fuß hohe Sonnenblume gepflanzt war. Damit keine Ausdünstung unmittelbar aus dem Gefäße selbst davon gienge, hatte er es mit einer Platte von gerollten Bley bedeckt, und die Fugen gut verkittet. Die Pflanze ward durch eine angebrachte Röhre begossen, deren Oefnung, nach dem Begiessen, allemal wieder mit einem Stöpsel genau verschlossen ward. Bey dieser gehörigen Vorsicht fand er, wie wir schon im ersten Theile gesagt haben, daß die im Durchschnitt angenommene Ausdünstung der schon genannten Pflanze, in zwölf Stunden des Tages, ein Pfund und acht Loth betrug, und daß sie, in einem gleichen Zeitraum, verhältnißmäßig, siebenzehnmal so viel ausdünstete, als ein Mensch. Man kann weiter oben, im ersten Theil dieses Werkes, sehen, wie viel die Ausdünstung verschiedener anderer, ebenfalls erwähnter Pflanzen betrug, und man wird finden, daß sie sehr beträchtlich ist. Man darf sich auf diese Art nicht verwundern, daß die Pflanzen bey großer Hitze, wo natürlicherweise die Ausdünstung sehr stark ist, welken und zusammenfallen, und daß sie, wenn man sie dann hinlänglich begießt, oder auch, wenn es wieder kühler wird, ihr voriges frisches und lebhaftes Ansehen wieder erhalten.

Obgleich die ausdünstende Materie der Pflanzen gewöhnlich nicht sichtbar ist, so ist sie doch demohngeachtet nicht weniger wahr und wesentlich. Die Ausdünstung des Menschen und verschiedener Thiere fällt ebenfalls gewöhnlich nicht in die Sinne, und sie ist dennoch ungezweifelt gewiß; Versuche mit der Wage beweisen sie deutlich, und eben dies ist auch der Fall mit den Gewächsen. Es ist überdies auch sehr leicht sie in die Sinne fallend darzustellen, und sie sogar in einem Gefäße zu sammeln, da

man sie dann wiegen kann. Man darf zu dem Ende nur einen mit Blättern besetzten Zweig einer Pflanze, in ein dazu schicklich gestaltetes Glas biegen, und dann die Oefnung des Gefäßes genau verschließen, damit die Ausdünstung aus demselben verhindert werde. In kurzer Zeit wird man verschiedene Loth der ausdünstenden Materie erhalten haben, welche an Durchsichtigkeit, Geschmack und Gewicht dem Wasser ziemlich gleich kömmt, dennoch aber auch verschiedene andere dem Wasser fremde Theile, enthält. Auf diese Art hat Herr Hales von mehreren, unter sich verschiedenen Pflanzen, eine gewiße Menge der ausdünstenden Materie gesammelt.

Außer dieser unmerklichen Ausdünstung der Pflanzen, haben sie auch noch eine andere, die deutlich in die Sinne fällt, und die man die merkliche, oder sichtbare nennt; ich mögte sie wohl den Schweiß der Pflanzen, wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem Schweiß der Thiere, nennen. Die Weiden, die Pappeln und verschiedene andere Bäume, lassen in den Jahreszeiten und den Stunden des Tages, wo die Hitze am größten ist, ziemlich große Wassertropfen fallen. Der berühmte Ruysch hat beobachtet, daß aus den Blättern des deutschen Ingbers (arum maculatum L.) Wassertropfen heraustraten. Herr Miller hat auch wirkliche Wassertropfen von den Blättern des Musabaums herabtröpfeln sehen. In gewissen Jahrszeiten siehet man auf den Blättern verschiedener Pflanzen Wassertropfen, die man Thau nennet. Diese wäßrichte Feuchtigkeit, die bisweilen beträchtlich ist, fällt nicht aus der Luft auf die Pflanzen, sondern sie dringt aus der Pflanze selbst hervor. Die Erfahrung lehrt uns dies deutlich; denn wenn man diese Pflanzen mit einer gläsernen Glocke bedeckt, die unten durch zwey Hälften einer metallenen Scheibe, die in der Mitten eine der Dicke des Stammes angemessene Oefnung lassen, geschlossen ist; so findet man, ohngeachtet alle Fugen und Oefnungen genau verklebt worden sind, dennoch auf den Blättern der Pflanze diese nehmlichen [illegible]ssertropfen. Auch wird man auf den Blättern ver-

schiedener Bäume eine klebrigte und fette Materie, ohngefähr wie auf der Haut der Thiere, gewahr, welche ebenfalls eine Wirkung der Ausdünstung ist.

Da wir auf diese Art die Ausdünstung der Pflanzen hinlänglich erwiesen haben, so müssen wir nun untersuchen, welchen Einfluß die Elektricität auf dieselbe habe. Der Abt Nollet ist der erste, der in dieser Sache gearbeitet hat. Dieser berühmte Naturforscher (s. Recherches sur l'électricité, pag. 333, et Mém. de l'academ. des sciences, 1747. pag. 234.) nahm zwey Birnen, von der Art, die man Butterbirnen (beurré blanc) nennt, die von einerley Größe waren, und jede ohngefähr 9 Loth wogen. Er elektrisirte die eine derselben fünf Stunden lang, und nach Verlauf dieser Zeit hatte sie sechs Gran an ihrem Gewichte verlohren, da sich hingegen bey der nicht elektrisirten Birne gar kein Verlust am Gewicht fand. Eine weiße Weintraube verlohr sieben Gran; ein Stengel frisch abgeschnittenes Basilicum fünf Gran, u. s. w.; da hingegen andere nicht elektrisirte Pflanzen der nehmlichen Art und des nehmlichen Gewichts, während derselben Zeit nicht merklich daran verlohren. Auch Herr Jallabert hat durch verschiedene Versuche bewiesen, daß die Elektricität die Ausdünstung der Pflanzen vermehret. Dieser Naturforscher bediente sich hierzu verschiedener Narcissen- Hyacinthen- und Jonquillenzwiebeln, und sagt: „Ich setzte diese nehmlichen Zwiebeln auf Blumengläser, auf deren Oefnung „sie genau paßten, so daß das Wasser nicht daraus verdampfen konnte. Eine, zwey Linien starke, kleine Röhre, „durch die der messingene Drath gieng, unterhielt die Verbindung der äussern Luft mit dem Wasser. Sowohl die „Blumengläser, die ich elektrisiren wollte, als auch die, „die nicht elektrisirt werden sollten, wog ich auf einer sehr „richtigen Wage. Alle elektrisirten Blumengläser hatten „verhältnißmäßig mehr an ihrem Gewicht verlohren, als „die, die nicht elektrisirt worden waren. Von zwey Blu„mengläsern, die mit zwey gleich weit getriebenen Nar„cissenzwiebeln besetzt waren, wog die eine, die nicht elek„trisirt worden war, und 20 Unzen, 5 Quentchen und 45

„Gran gewogen hatte, neun Tage darauf noch 20 Unzen „und 5 Quentchen. Die hingegen, die elektrisirt worden „war, und vor dem Versuch 20 Unzen und 2 Quentchen „gewogen hatte, wog nachher nur 19 Unzen, 6 Quentchen „und 56 Gran.“ (Exper. sur l'électric. pag. 94.)

Die Vermehrung der Ausdünstung bey den Gewächsen, kömmt daher, weil die in den elektrisirten Pflanzen überhäufte elektrische Materie, die sich aus ihnen heraus zu dringen und sich wieder glechmäßig zu vertheilen bestrebt, auf ihrem Wege die wäßrigten Theile und ausdünstende Materie, mit denen sie so viel Verwandschaft hat, mit fort nimmt. Diese Ausdünstung der in den vegetabilischen Körpern eingeschlossenen flüssigen Materien, geschiehet durch die unzählbaren kleinen Oeffnungen, mit denen ihre rindenartige Oberfläche ganz besäet ist, mit der größten Leichtigkeit; und diese Verringerung der auf diese Art ausdünstenden Substanz, muß auch eine Verringerung des Gewichts verursachen, die allemal der Oberfläche der Pflanzen, der Flüchtigkeit ihrer flüssigen Theile und der Stärke der Elektricität angemessen seyn muß. Auch die Körper der Thiere dünsten, wenn sie elektrisirt werden, stärker aus. Eben diese Wirkungen nun, die die künstliche Elektricität hervor bringt, muß auch die natürliche hervor bringen, denn es giebt nur Eine elektrische Materie; ihre Natur und Eigenschaften sind allenthalben und in allen Fällen einerley. Ist also die natürliche Elektricität stärker als gewöhnlich, so werden auch die Pflanzen mehr als gewöhnlich ausdünsten; und im Gegentheil, ist die Atmosphäre weniger elektrisch, so werde auch die Ausdünstung schwächer seyn. Man bemerkt dies in den verschiedenen Jahrszeiten, in denen die atmosphärische Elektrikität mehr als gewöhnlich stark oder schwach ist *). Die Aus-

*) Man bemerkt gewöhnlich zu Anfange eines Gewitters, wenn es noch nicht regnet, daß die Gewächse stärker ausdünsten, und wenn die wohlthätigen Regen, die alsdann fallen, den großen Verlust, den sie zu so einer Zeit leiden, nicht durch häufige Nahrung bald ersetzten, so würden sie bald matt werden, verwelken, und in kurzer

dünstung der Pflanzen ist immer mit der Elektricität der Atmosphäre in einem gewissen Verhältniß; beyde nehmen zugleich ab und zu, so daß man sogar genöthiget ist die Pflanzen, die man anbauet, auch nach diesem Verhältniß mehr oder weniger zu begießen. Es wäre auch in der That sehr sonderbar, wenn die Elektricität der Atmosphäre die Ausdünstung der Pflanzen nicht sollte vermehren können, da es schon der kleine Theil Elektricität, über den der Mensch gebieten kann, zu thun im Stande ist. Wenn diese Art des Einflusses der Elektricität nicht Statt hätte, so müßte sich die Natur in ihrer Art zu wirken widersprechen, und es herrschte in ihr nicht jene große Uebereinstimmung, die man doch allenthalben an ihr bemerkt; oder es wäre eine Abweichung oder Aufhebung der Gesetze der Physik, welches doch wenigstens ein eben so großer Widerspruch wäre.

Es ist sogar nicht einmal nöthig, daß die Pflanzen selbst, um ihre Ausdünstung zu vermehren, elektrisirt werden; es darf es nur die sie umgebende Luft, oder die um sie befindlichen Körper seyn. Diese ziehen alsdann alle in den Pflanzen enthaltene flüssige und zum Ausdünsten geschickte Theile, aus denen auf der Oberfläche derselben befindlichen kleinen Oefnungen an sich. Nach den Versuchen des Abts Nollet dürfen organisirte Körper, es mögen vegetabilische oder thierische seyn, nur in die Nachbarschaft elektrisirter Körper gesetzt werden, um ihre Ausdünstung augenblicklich zu vermehren. „Eben dieses that ich, sagt der Abt Nollet (Recherches sur l'électricité p. 390.) „verschiedene Tage lang mit Gefäßen voll Erde, in die „Saamen gesäet waren, und beobachtete an dem Wachs„thum der Saamen die nehmliche Schnelligkeit und Zeit ganz eingehen. Der Herr von Jullenas hat mir versichert, daß er verschiedenemal, in den Gegenden von Plombieres und der Abtey Erival, beobachtet hätte, daß die auf dem Gipfel der benachbarten Berge stehenden Tannen, bey Gewittern, mit einer sichtbaren wäßrigten Atmosphäre umgeben gewesen wären, die sich kegelförmig erhoben hätte.

„Stärke, deren ich schon vorher, da ich von dem elektrisir„ten Saamen sprach, erwähnet habe.“ Eben so ist es mit den Thieren, die, was ihre Organisation betrift, den Gewächsen so ähnlich sind. „Ich ließ eine Person fünf „Stunden lang bey den elektrischen blechernen Häuschen „stehen, und sie dünstete während dieser Zeit vier Unzen, „ein und ein halbes Quentchen aus; eben diese Person „die frühe war elektrisirt worden, hatte hernach in eben so „langer Zeit nur drey Unzen und fünf Quentchen an ihren „Gewicht verlohren; wahrscheinlich hatte sie also vier und „ein halbes Quentchen verlohren, weil sie fünf Stunden „in der Nähe eines elektrisirten Körpers gestanden hatte. (Ebendas. p. 391.) Wenn also die Atmosphäre auch nur in einer gewissen Entfernung von den Pflanzen sehr elektrisch ist, so ziehet die die Pflanzen umgebende Luft und elektrischen Dämpfe, die flüssigen und zur Ausdünstung geschickten Theile an sich; und diese Ausdünstung ist um so viel stärker und leichter, je häufiger die Oberfläche der Gewächse, mit kleinen Oefnungen, die man bey den Thieren Schweißlöcher nennt, besetzt ist.

Ich behaupte hier keinesweges, daß die Elektricität der Atmosphäre die einzige Ursache der Ausdünstung der Gewächse sey; ich sage nur, daß sie einen Einfluß auf dieselbe hat, daß sie sie oft beschleuniget und bisweilen häufiger macht: vielmehr glaube ich, daß es eben so unbillig und unrichtig seyn würde, wenn man behaupten wollte, daß die Hitze nicht auch eine Ursache der Ausdünstung derselben wäre, als wenn man läugnen wollte, daß die Elektricität jemals einige Wirkung auf diese Verrichtung der Pflanzen äussere. Diese Erinnerung betrift sowohl die vorhergehenden, als auch die noch folgenden Kapitel; denn ich habe mir vorgenommen, den Einfluß der atmosphärischen Elektricität auf die Oeconomie der Gewächse, und ihre große Verbindung unter einander zu beweisen, nicht aber jede andere auch auf sie wirkende Ursache auszuschließen.

Eben so muß ich auch noch bemerken, daß der Einfluß der natürlichen Elektricität auf die Ausdünstung der

Pflanzen, mit den bisher bewiesenen Grundsätzen in einer nothwendigen und genauen Verbindung stehet. Denn es ist wirklich unmöglich, daß die elektrische Materie auf das Aufgehen der Gewächse, die Hervorbringung ihrer Stämme, Blätter, Blumen und Früchte, und auf die Vervielfältigung und Stärke aller dieser Theile, einen merklichen Einfluß haben könne, ohne denselben auch auf ihre Ausdünstung zu haben. Es ist nehmlich bewiesen, daß die eben genannten Theile der Pflanzen unmöglich hervorgebracht werden und wachsen können, ohne daß die Pflanzen ausdünsten. Niemals wächst irgend ein Gewächs, ohne daß eine beständige Ausdünstung diese Entwickelung seiner Theile dadurch befördert, daß sie die fremden und überflüssigen Theile aus demselben herausschaffet, und neuen nährenden Theilen Platz macht. Eben dieses Gesetz findet auch bey den Thieren statt, und das Beyspiel derselben, da nehmlich ihre Ausdünstung durch die Elektricität vermehrt wird, beweißt auch noch den Einfluß der elektrischen Materie auf die Ausdünstung der Gewächse.

Siebentes Kapitel.

Wirkungen des Einflusses der natürlichen Elektricität, auf das Athmen der Pflanzen.

Ob es gleich den Augen der Unbelehrten sonderbar scheinen mag, daß die Pflanzen, gleichsam wie die Thiere, Athem holen sollen, so ist dies demohngeachtet eine ausgemachte Wahrheit, und die Zergliederung der Pflanzen und die mit diesen organisirten Körpern angestellten physiologischen Versuche beweisen es. Große Naturforscher haben, in dieser Rücksicht, die Pflanzen mit forschenden Augen untersucht, und ihre Arbeiten sind mit dem glücklichsten Erfolg gekrönt worden. Malpighi, einer der größten Zergliederer des Gewächsreiches, denn dieses Reich hat ebenfalls seine Zergliederer gehabt, hat zuerst in den Pflanzen die Luftröhren oder Lungen entdeckt. Diese Gefäße haben die Gestalt spiral gewundener Röhren oder Fäden, sind elastisch, und folglich fähig sich auszudehnen

und zusammen zu ziehen, und also einzuathmen und auszuathmen, je nachdem diese hohlen Gefäße und die sie umgebenden Theile sich ausdehnen, und dadurch die Luft hereinziehen, oder sich zusammenziehen, und auf diese Art die Luft wieder herausstoßen. Grewet und alle neuere Philosophen haben ihr Daseyn angenommen, und es kann sie auch jedermann leicht selbst durch ein Microscop sehen. Man wird sie nicht nur in dem Holze, sondern auch in der Rinde, den Blumen, und vorzüglich auch in den Blättern entdecken. Die in den Stämmen der Pflanzen befindlichen Luftröhren kann man sogar ohne Hülfe der Vergrösserungsgläser gewahr werden: man darf von verschiedenen Pflanzen nur noch einen jungen frischen Stengel oder Zweig nehmen, die Rinde abschälen, und dann den holzigten Theil derselben mit Vorsicht zerbrechen; ziehet man alsdann beyde Theile in entgegengesetzter Richtung von einander, so wird man diese Luftgefäße gleich sehen, und sie an ihrer spiralen Gestalt erkennen; sie werden sich, je nachdem man beyde Theile des Zweiges von einander ziehet oder sich wieder nähert, verlängern, oder wieder zusammenkrümmen und ihre vorige Gestalt annehmen.

Malpighi hat sogar beobachtet, daß sie sich wurmförmig bewegen, und hat sie immer mit Luft angefüllet gesehen *). Die Luftröhren gehen immer mit der Länge der

*) Da diese Materie eben so angenehm als wichtig ist, so halten wir es nicht für unschicklich uns weitläuftiger darüber einzulassen. Malpighi versichert, „daß die Luft„röhren Gefäße sind, die aus den verschiedenen Krüm„mungen eines sehr feinen und ziemlich breiten Häutgens „entstehen, welches, indem es sich schneckenförmig, oder „wie ein Krätzer, über sich selbst windet, eine ziemlich „lange Röhre bildet, die in einigen Pflanzen gerade gehet, „in andern gekrümmt, zusammengezogen und gleichsam „ihrer Länge nach in verschiedene Fächer getheilt ist. Zer„reißt man diese Gefäße, so bemerkt man, daß sie eine „Art von wurmförmiger Bewegung haben; diese Bewe„gung entstehet vielleicht von ihrem Bestreben, sich wie„der in ihren vorigen Zustand zu versetzen; denn diese

Pflanze in gerader Linie, und die Bündel oder Lagen derselben, sind gewöhnlich mit den Bündeln der Holzfibern verbunden. In den Zwischenräumen, welche sich da befinden, wo sich diese Luftröhren und Holzfasern zusammen fügen, liegen die kleinen Saftbehälter (utricules).

Wenn man einen holzigten Zweig irgend eines Baumes an beyden Enden abschneidet, dann die ganze Oberfläche desselben, die abgeschnittenen Stellen ausgenommen, mit einer Composition aus zusammen geschmolzenen Pech und Wachs, unter das man durchgesiebte Asche gemischt hat, überziehet, und nun die Hälfte dieses abgeschnittenen

„ausgedehnten Häutchen, die, wie schon gesagt, einen „Kratzer ähnlich sehen, erschüttern, indem sie in ihre „erste Lage zurücktreten, die Luft, die sich in den Zwischen„räumen ihrer Krümmungen befindet. Diese Luft erschüt„tert, ihrer Elasticität wegen, die Gefäße ihrerseits auch „wieder, so, daß sie eine Zeit lang, bis sie nehmlich ihre „erste Lage wieder gänzlich eingenommen haben, immer „hin und her bewegt werden: sie verliehren aber auch „ihre Elasticität, geben der Luft gänzlich nach und ver„welken, wenn man sie etwas zu sehr ausdehnet. Um „diese Luftröhren ganz leicht zu entdecken, darf man nur „im Frühjahr oder Sommer junge Zweige von Rosen„stöcken, Weidenbäumen (Viburnum lantana L.), Wein„stöcken, Lindenbäumen u. s. w. untersuchen, so wird man „sie ganz mit solchen Röhren angefüllt finden; wenn sie „nehmlich nur jung genug sind, um glatt abgebrochen „werden zu können, denn wenn sie gekrümmt oder ge„quetscht werden, kann man sie nicht erkennen; ausserdem „ist nichts leichter als diese Beobachtungen zu machen. „Ein berühmter Naturforscher (Herr von Bomare) sagt: „es ist wahrscheinlich, daß diese Röhren Gefäße sind, die „bestimmt sind, Luft in sich zu nehmen. Es ist sehr zu „vermuthen, daß sie dazu dienen, die Bewegung des „Saftes der Pflanzen zu erleichtern, und ihn flüßiger zu „machen.“ Um diesen Lehrsatz durch Versuche zu beweisen und die von Triumphetti und Walter dawider erhobenen Zweifel zu heben, stellte Herr Reichel Zweige von verschiedenen Pflanzen in eine starke Abkochung von Brasilienholz, und bemerkte dabey, daß die rothe Abkochung nicht, ohne Unterschied, in alle Röhren der Pflanze hinaufstieg, sondern nur in die Luftröhren.

Zweiges unter die Glocke der Luftpumpe bringet; so wird man sehen, daß die Luft, die der Theil des Zweiges, der noch in der Atmosphäre ist, einsauget, zu dem Theil desselben, der in dem Recipienten ist, heraus dringet, und dies verschiedene Tage lang. Das Herausdringen der Luftblasen wird sehr deutlich, wenn man den Theil des Zweiges, der unter dem Recipienten ist, in ein mit Wasser angefülltes Glas stecket. Hales hat bey einem diesem fast ähnlichen Versuch, bey dem aber die Rinde des Zweiges nicht mit einem Kitt überzogen war, sondern nur das obere Ende desselben, das ausserhalb dem Recipienten befindlich war, beobachtet, daß die Luft, die nur queer durch die Rinde der Hälfte des Zweiges, die der Atmosphäre ausgesetzt war, eindringen konnte, am innern Ende desselben nicht nur zur Rinde oder ihren benachbarten Theilen allein herausdrang, sondern auch aus der ganzen und innern Substanz des Holzes, und sogar aus einem der größten Gefäße desselben, „wie ich dies, sagt dieser Naturforscher, „aus der Größe der Basis, mit der diese halben „Luftkugeln an der abgeschnittenen Stelle des Zweiges an„hingen, schlosse.“ Diese Beobachtung bestätigt die Meynung des Doctor Grew und Malpighi's, über die Luftröhren der Bäume. Wäre nun der Theil, der ausserhalb dem Recipienten befindlich ist, mit irgend einer Masse, sowohl auf seinem Durchschnitt, als auch auf der Rinde überzogen; so würde man, wenn die schon vorher in der Pflanze befindliche Luft in dem luftleeren Raum herausgezogen wäre, weiter kein Ausströmen oder Herausdringen der Luft gewahr werden; dahingegen, wenn die Oefnungen der Luftröhren nicht durch das Ueberziehen verstopft worden wären, dies Herausdringen beständig fortgehen würde. Diese Versuche scheinen das Einziehen und Herausstoßen der Luft, durch die Rinde und das holzigte Gewebe der Pflanzen unwidersprechlich darzu thun, oder mit andern Worten, das Ein- und Ausathmen der Pflanzen zu beweisen.

Wir wollen hier noch des Versuchs mit einem Stück eines Baumastes, den man zum Theil in eine gläserne,

mit Luft angefüllte Röhre steckt, erwähnen. Der Ort, wo der Ast in die Röhre eingepaßt ist, wird mit einem Kitt gut verklebt, und das untere Ende der Röhre steht in Wasser. In wenig Stunden wird alle Luft von dem Aste eingesogen worden und das Wasser, an die Stelle der Luft, in die Röhre gestiegen seyn.

Auch sogar in den Blättern der Pflanzen siehet man eine große Anzahl Luftgefäße. Der Doctor Grew hat ausser dem netzförmigen Gewebe in die Länge laufender Fibern, welches das Skelet des Blattes ausmacht, auch eine große Menge mit Luft angefüllter Blasgen entdeckt. Durch diese Werkzeuge wird die Luft der Atmosphäre vorzüglich in die Pflanzen eingezogen, und durch diesen Weg theilet sie sich allen innern Theilen der Gewächse mit. Verschiedene Naturforscher haben sogar geglaubt, daß, wenn die Luft auf diese Art in die Pflanze gebracht worden ist, sie auf den Saft derselben eine ähnliche Wirkung äußere, als die durch die Thiere eingeathmete Luft auf das Blut derselben habe. Ein Versuch des Herrn Papin giebt dieser Meynung eine neue Stütze: er sagt, „wenn man eine „ganze Pflanze unter dem Recipienten der Luftpumpe setzt, „so geht sie sehr bald ein; sind aber nur die Wurzeln in „dem luftleeren Raum, und die Blätter bleiben in der Atmosphäre, welches geschehen kann, wenn man die Aeste „zum Recipienten heraus gehen läßt, und die Oefnung, „durch welche sie heraus gehen, gut mit Wachs verklebt, „so wird sich die Pflanze lange erhalten.“

Die neuern Versuche des Herrn Inghenhouß verbreiten noch mehreres Licht über diese Materie, und bestätigen sie ausserordentlich. „Jedermann weiß, sagt er, daß „die untere Fläche der Blätter vorzüglich zur Verbreitung „der gereinigten Luft bestimmt ist; die obere aber, die atmosphärische Luft einzusaugen, und sie zu dephlogistizirter „Luft umzuarbeiten, indem sie die brennbaren Theile derselben, mit denen sie immer verunreiniget ist, zurück be„hält; und daß diese Verrichtung durch Hülfe einer innern „dem Leben gleichen Bewegung, welche die Wirkung des „Lichts ist, erregt und unterhalten werde. Bey dieser

„Einrichtung, sagt dieser Gelehrter, findet die dephlogi-
„stizirte Luft, da sie aus der untern Fläche herausgehet,
„bey ihrem Heruntersteigen weniger Schwierigkeiten, da
„die dephlogistizirte Luft spezifisch schwerer ist, als die at-
„mosphärische, und also schon ihrer Natur nach, zum
„Heruntersinken geneigt ist. Diesem wollen wir noch bey-
„fügen, fährt er fort, daß der größte Theil der den Thie-
„ren schädlichen Luftarten, leichter sind als die gemeine
„Luft, und folglich beständig zum in die Höhe steigen ge-
„neigt seyn müßen; daher es denn kömmt, daß die mephi-
„tische Luft, die die Nacht über aus den Blättern hervor-
„dringt, so wie auch die, welche aus stehenden Wässern,
„Sümpfen, faulenden Körpern u. s. w. entbunden wird,
„in die höhern Gegenden der Atmosphäre steigt, und wir
„also auch fast sogleich nach ihrer Erzeugung von ihr be-
„freyt werden.„

Die Insekten haben an ihren Seiten Oefnungen, die gewöhnlich eyförmig sind, durch welche sie Athem holen; man nennet sie Luftwarzen: (Stigmata) sie stehen mit den Lungen derselben, welches lange Luftröhren, in Gestalt langer weißer Röhren, die an beyden Seiten sich längst dem Körper erstrecken, in Verbindung. Jedermann weiß, daß, wenn man diese Luftwarzen mit einem Tropfen Oel, durch Hülfe eines Pinsels, genau verschließt, das Insekt, dem Luft eben so nöthig als den großen Thieren ist, in Zuckungen verfällt und in kurzer Zeit stirbt. Verstopft man nur die Luftwarzen der einen Seite des Körpers, so wird diese Seite gelähmet. Eben so ist es nun mit den Pflanzen; so nöthig ist ihnen die Luft! Herr Calandrini steckte eine junge Weinrebe in Nußöl; und in kurzer Zeit starb sie, da sie keine Luft bekommen konnte, gleichsam an Erstickung. Herr du Hamel hat über diesen Artickel viel Versuche gemacht: er überzog verschiedene Gattungen der Pflanzen mit Lackfirniß, mit Oelfirniß, mit Wachs, mit Honig u. s. w. und bemerkte, daß dieser Ueberzug den Pflanzen beträchtlich schadete. Sie wurden fast augenblicklich schwarz, wenigstens die mit Firniß überzogenen, und der Veränderung der Farbe folgte bald die Fäulniß. Früchte, die

noch an den Bäumen hingen, gaben, wenn sie mit Firniß überzogen wurden, die nehmliche Erscheinung. Auch sahe man, daß mit Oel überstrichene Knospen und Blätter junger Pflanzen vertrockneten, ohne daß der Stamm den geringsten Schaden litt.

Die zum Einathmen bestimmten Werkzeuge der Pflanzen, müssen doch nun aber, indem sie die Luft der Atmosphäre einziehen, die in der Luft befindliche elektrische Materie zugleich mit einziehen; denn dieses Element ist, so wie es von den Pflanzen eingesogen wird, beständig mit wäßrigten Dämpfen und andern meistentheils leitenden Ausdünstungen, die in der Atmosphäre schweben, vermischt; und so wie also die Luftgefäße der Pflanzen, die auf diese Art mit einer unendlichen Menge fremder und die elektrische Materie leitender Theile vermischte Luft einziehen, so bekommen sie zu gleicher Zeit die in der Atmosphäre enthaltene Elektricität mit. In dieser Rücksicht gehet es den Pflanzen ebenfalls wie den Thieren, sie bekommen keine vollkommen reine und gleichartige Luft, denn die Luft der Atmosphäre ist sehr vermischt, sehr mit fremden Theilen angefüllt, und in gewissen Verstand, ein wahres Chaos. Diese verschiedenen Beymischungen sind aber sehr nützlich, denn sie dienen die in der Luft herrschende elektrische Materie auf die Gewächse fortzupflanzen, und sie bis in die entlegensten und verborgensten Theile ihrer Substanz zu leiten.

Die auf diese Art durch die Luftblasgen und Luftröhren der Pflanzen eingesogene Luft, wird auch wieder aus ihnen herausgetrieben, und diese wechselsweise Verrichtung macht das Athemholen der Pflanzen aus.

Sollte jemand daran zweifeln, daß die Pflanzen auch ausathmende Luftgefäse haben, und daß die Gefäße, die die Luft einziehen, auch die Kraft haben, sie wiederum heraus zu stoßen und sie der Masse der Atmosphäre, aus der sie sie gezogen hatten, wieder zu geben; so kann man ihn leicht davon überzeugen. Die einfachsten Versuche sind die überzeugendsten, und keiner kann diese Eigenschaft in höherm Grad besitzen, als der folgende: Man tauche

einige Blätter, von welchen Pflanzen man will, in ein mit Wasser angefülltes Gefäß, und bald wird man eine ziemlich große Menge Luftblasen aus der ganzen Oberfläche dieser Blätter herausdringen sehen. Herr du Hamel hat sogar beobachtet, daß diese Luftblasen größer und häufiger sind, wenn die Luft gewitterartig ist. Jedes Pflanzenblatt giebt diese Erscheinung; wie man sie denn auch an den Blumenblättern und den Rinden ebenfalls sehen wird. Dies ist also ein wahres Herausstoßen der Luft aus der Pflanze in die Atmosphäre, oder ein Ausathmen der Luftröhren der Pflanze. Auf diese Art können sie auch der sie umgebenden Luft, wenigstens unter gewissen Umständen einen Theil der in ihnen zu sehr gehäuften elektrischen Materie wiedergeben. Der Verfasser der Physik der Bäume sagt, daß, wenn man den Stamm eines jungen Baumes oder auch nur einen Zweig in eine Röhre von Crystall steckt, das untere Theil derselben mit dem Stamme durch einen Kitt vereiniget, und dann die Röhre voll Wasser füllt, so wird man sehen, daß eine ganze Menge Luftblasen an den kleinen Erhöhungen der Rinde sitzen bleiben.

Wir wollen uns aber nicht weiter über diesen Artickel ausbreiten; denn sobald es erwiesen ist, daß die Pflanzen Werkzeuge zum Einziehen und Wiederheraustreiben der Luft haben; und daß ferner in der Luft eine gewisse Menge Elektricität herrscht; so ist es auch nothwendig gewiß, daß die Pflanzen die elektrische Materie wechselsweise in sich nehmen und wieder von sich geben; welches aber nicht geschehen kann, ohne daß der Einfluß der atmosphärischen Elektricität, die wichtige Verrichtung des Athemholens der Gewächse gewissermassen modificire.

Achtes Kapitel.

Von dem Einfluß der Elektricität der Atmosphäre auf die Bewegung des Pflanzensaftes.

Wenige Untersuchungen sind so berühmt geworden, als die, über die Bewegung des Saftes in den Gewächsen. Die Naturforscher, die sich zuerst mit der Ana-

tomie und Physiologie der Pflanzen abgaben, entdeckten in ihnen eine solche Einrichtung der Gefäße und anderer Werkzeuge, die der bey den Thieren ähnlich war, so ähnlich sich nehmlich Einrichtungen bey organisirten, aber in Rücksicht der Gestalt sehr von einander verschiedenen Körpern seyn können Sie geriethen bald auf den glänzenden Gedanken vom Umlaufe des Pflanzensaftes, und suchten ihn durch eine große Menge Versuche zu bestätigen. Perault, Malpighi, du Hamel, de la Hire, Parent, Seba, Ruysch und Chicoyneau unterzogen sich gemeinschaftlich dieser mühsamen und bedenklichen Arbeit. Man behauptete ein doppeltes System von Gefäßen beobachtet zu haben, dessen gegenseitige Aeste sich mit einander verbänden, und die dazu bestimmt wären, den Saft der Pflanze aus den Wurzeln in die Blätter und aus letztern wieder in Erstere zurück zu führen, wie dies bey den Thieren durch die Pulsadern und Blutadern geschieht, und man bemühte sich nun, diese Vermuthung durch Versuche, deren Anzahl in kurzer Zeit sehr beträchtlich ward, zu bestätigen.

Die Herren Duclos, Dodart, la Quintinie, Magnol, Bonnet und Hales verwerfen aber diese so angenehme und verführerische Meynung, und man muß gestehen, daß die Beweise, welche Letzterer besonders in seiner Statick der Gewächse gegeben hat, sie gänzlich zu widerlegen scheinen. Anstatt dieser Circulation des Saftes, nimmt er vielmehr eine schwankende Bewegung oder Oscillation desselben an, durch welche diese Flüssigkeit bald von den Wurzeln zu den Blättern in die Höhe, bald von den Blättern wieder herunter zu den Wurzeln steigt *), so unge-

*) Einige Naturforscher behaupten, daß diese Fluctuation, oder dieses Auf- und Absteigen, an der nehmlichen Flüssigkeit und in den nehmlichen Gefäßen geschiehe; andere hingegen versichern, daß die Flüssigkeit, die herunter steigt, eine andere ist, als die, die vorher hinaufgestiegen war, und daß auch die Gefäße, in denen der Saft hinaufsteigt, von denen, in welchen er herunter steigt, verschieden sind; diese Verschiedenheit der Meynungen aber, erfordert keine Verschiedenheit der Ursache, von der wir sprechen.

fähr, wie das in der Röhre eines Barometers enthaltene Queckſilber, nach den Veränderungen der Temperatur der Atmoſphäre, ſteigt oder fällt. Man kann hierüber, in den philoſophiſchen Transactionen, einen ſchönen Verſuch des Herrn Muſtel, eines unſerer gelehrteſten Ackerbauverſtändigen, leſen, in welchem er die Unmöglichkeit der Circulation des Pflanzenſaftes darthut.

Wir wollen hier die Wahrheit dieſer blos ſchwankenden Bewegung nicht weiter darthun, weil ſie ſchon hinlänglich bewieſen zu ſeyn ſcheinet, auch die ſtatiſchen Verſuche, auf welche ſie ſich gründet, ſehr bekannt ſind, und jetzt faſt alle Gelehrte dieſer Meynung ſind. Wir wollen ſie alſo, nach den ſchönen Verſuchen des Herrn Hales, als ausgemacht annehmen; dahingegen wollen wir uns etwas bey der Betrachtung des Einfluſſes der atmoſphäriſchen Elektricität, auf dieſe Function der Pflanzen, aufhalten. Die elektriſche Materie bewegt ſich nicht in Wirbeln, ſondern in gerader Linie; alle von ihr angezogene oder zurück geſtoßene Körper nehmen dieſe Richtung. Die im Dunkeln leuchtenden Funken, die alle aus von einander laufenden geraden Linien beſtehn, ſetzen dieſe Wahrheit außer Zweifel. Die in der Atmoſphäre befindliche elektriſche Materie, die, wie wir ſchon bewieſen haben, in mehrerer Rückſicht einen ſehr großen Einfluß auf die Gewächſe hat, bewegt ſich, wenn ſie aus der Luft in die Erde, und aus dieſer wieder in die Luft gehet, auf eben die Art, wie der Pflanzenſaft. Man kann es eine Art Fluctuation, ein Schwanken, eine Oſcillation, oder ein Auf- und Niederſteigen, Erheben und Sinken nennen. Dieſe Wirkung hängt nothwendig von der Wiederherſtellung des Gleichgewichts, das im Univerſum ſo oft unterbrochen wird, und gleichſam die Seele oder das Principium der verſchiedenen von uns beobachteten Erſcheinungen iſt, ab. Die aus der Erde herausſtrömende, oder, je nach den Umſtänden, in ſie zurückgehende elektriſche Materie, muß die leitenden Körper, denen ſie begegnet und ſich mittheilt, mit ſich fortführen; es iſt dies eine ihrer weſentlichen Eigenſchaften. Das Waſſer, das den größten Theil des Pflanzenſaftes aus-

macht, ist ein unelektrischer oder leitender Körper; die elektrische Materie theilt sich ihm also, in ihrem Gange aus einem Orte, wo deren mehr, nach einem wo ihrer weniger ist, mit, und nimmt es mit sich fort; bisweilen steigt sie, bisweilen fällt sie mit ihm; und dieses wechselsweise Erheben und Sinken ist die wahre Oseillation oder Fluctuation des Pflanzensafts, die bey den Pflanzen das ist, was der Umlauf des Blutes den Thieren ist.

Ein leicht zu wiederholender elektrischer Versuch, wird meine Gedanken hierüber deutlicher machen, und ihnen auch zugleich mehr Gewicht geben. Ich lege auf eine kleine metallene Scheibe Stückgen von sehr dünnen Goldblättgen, so wie sie die Goldschläger pfundweise verkaufen; ich bedecke darauf die metallene Scheibe mit einem hohlen gläsernen Cylinder, und elektrisire sie dann: die Goldblättgen steigen sogleich mit der elektrischen Materie, die aus dem elektrisirten Metall ausströhmet, in die Höhe. Einzelne auf den Cylinder gespritzte Wassertropfen erheben sich ebenfalls, während dem Elektrisiren, und stellen auf diese Art den Pflanzensaft, und der hohle Cylinder die Gefäße in denen der Saft enthalten ist, vor. Man siehet leicht ein, daß die Erscheinung auch umgekehrt hervorgebracht werden kann, um das Hersteigen des Safts zu zeigen. Um einen Begriff von dem abwechselnden Steigen und Fallen, welches schnell auf einander folgen kann, zu bekommen, darf man nur den gläsernen Cylinder oben und unten mit einer metallenen Scheibe bedecken, die aber wenigstens vollkommen so groß als die Oefnung des Cylinders, der übrigens auf einer geraden Fläche perpendicular stehen muß, ist. Ich befestige dann eine kleine Pflaumfeder, oder ein klein Stückgen gekämmte Baumwolle an einen Faden, der eben so lang ist, als der Cylinder; das andere Ende des Fadens befestige ich an die Mitte der obern Scheibe. Sobald ich nun die untere Scheibe, auf der der Cylinder stehet, elektrisire, so steigt die Pflaumfeder oder die Baumwolle gegen die obere Scheibe in die Höhe, dann wieder herunter und wieder hinauf, und dies so fort. Eben diese Erscheinung wird auch erfolgen, wenn man

wechselsweise beyde Scheiben elektrisirt, nur muß man allemal, wenn die zweyte elekrisirt wird, die in der ersten noch übrige Elektricität ausladen. Wenn man also z. E. die Scheibe B elektrisirt, und vorher die Scheibe A elektrisirt hat, so muß man nun die in A noch übrige Elektricität erst ausladen, und so auch umgekehrt. Dieser Versuch stellt die wechselsweise elektrisirte Erde und Atmosphäre vollkommen gut vor, wie sie sich nehmlich gegenseitig ihren Ueberfluß von Elektricität mittheilen, und die in dem Zwischenraum schwebenden Körper mit in die Höhe und wieder herunter nehmen. Diese Abwechselung ist mehr oder weniger schnell, je nachdem die obere und untere Elektricität schnell abwechseln; gewöhnlich aber wechselt die Elektricität der Erde und der Atmosphäre nicht so geschwind ab, als man glauben sollte.

Man hat, vor eben nicht langer Zeit, einen Versuch über das, durch die Elektricität verursachte, Steigen, des im Barometer enthaltenen Queckfilbers bekannt gemacht. Der Verfasser, der ihn in das Journal de physique, 1775, tom. I. p. 274. hat einrücken lassen, sagt, daß er, um die Veränderung merklicher zu machen, sich eines schrägen, nach der Vorschrift des Ritter Morland verfertigten, Barometers bedient habe. „Dieses Barometer, sagt er, „bestehet aus zwey Röhren, die mit einander einen „Winkel von 92 und einem halben Grad machen; die „eine Röhre geht perpendiculär, und die andere, in welcher „das Queckfilber bey seinen Veränderungen geht, steigt, „in schräger Linie, zwey und einen halben Zoll in die „Höhe, und hat, zum Anzeigen dieser Veränderung „von zwey und einen halben Zoll, drey Fuß Länge, wel„ches auf eine Linie vierzehn Linien ausmacht. Dieses „Barometer isolire ich in einer Entfernung von 6 Fuß „vom Leiter, und lasse einen kupfernen Drath, der an dem „Leiter befestiget ist, in dem Behälter des Queckfilbers „hinein gehen; wenn ich das Rad zwölfmal gedreht habe, „so steigt das Queckfilber auf eine viertel Linie, bisweilen „auf den dritten Theil, und sogar bis auf eine halbe Linie; „in dieser Höhe bleibt es zehn bis zwölf Stunden lang,

„und fällt nur sehr langsam wieder. Ich habe diesen Ver„such verschiedenemal wiederholt, und mich eines sehr voll„kommenen Instruments zur Vergleichung bedient; der „Erfolg ist aber allemal der nehmliche gewesen.“

Ich habe diesen Versuch nicht wiederholt, und weiß also nicht, ob die angegebene Wirkung allemal erfolgt; erfolgt sie aber, so kann sie dazu dienen, das Steigen der in Röhren enthaltenen Flüssigkeiten, durch Hülfe der Elektricität, ihre Art zu wirken mag nun auch seyn welche sie will, zu erklären. Was mich auch geneigt macht, diesen Versuch zu glauben, ist, daß er unter den Händen des Herrn Detienne eben so ausgefallen ist. Herr Changeux hat (in dem oben angeführten Werke, 1778, p. 338.) beobachtet, daß, wenn das im Barometer enthaltene Queckssilber, durch Hülfe eines metallenen Fadens, elektrisirt wird, man in der Dunkelheit ein stark leuchtendes Licht, welches die ganze Länge des Glases durchläuft, und mit starken Wellen in den obern leeren Raum der Röhre strömt, gewahr wird; das Quecksilber, sagt er, steigt alsdann bisweilen von einer halben Linie, bis zu einer auch wohl zwey Linien. Diesen angenommenen Versuch zufolge, kann man der natürlichen Elektricität die Kraft, auf die in Röhren enthaltenen, im Gleichgewicht stehenden, Flüssigkeiten, einigen Einfluß zu äussern, schwerlich absprechen, und dies vorzüglich, wenn diese Flüssigkeiten, wegen der großen Feinheit ihrer Theilgen, gegen jeden Eindruck sehr empfänglich sind. Wenigstens werden doch diejenigen, die hiervon am wenigsten glauben, zugeben, daß die Elektricität die Fluctuation des Pflanzensafts beschleunigen kann; denn sie können doch unmöglich bezweifeln, daß ihr Einfluß auf dieselbe auch eine Wirkung habe; dies hieße, ihn zugeben und doch auch zugleich sein Daseyn läugnen.

Wenn das elektrische Feuer die Wärme der Körper vermehrt, und sie ausdehnet, wie dies einige Naturforscher bewiesen haben, so bewirkt es auch dadurch noch zufälligerweise die Erhebung des Saftes in den zahlreichen Röhren, die man in den Pflanzen bemerkt. Herr Jallabert agt, pag. 87, seines schon angeführten Werkes, daß ein

stark elektrisirtes Farenheitisches Thermometer, vom 92sten Grad bis auf den 97sten stieg. Eben diese Wirkung würde die Elektricität auch auf alle der Ausdehnung fähige Flüssigkeiten, wie doch der Pflanzensaft ohne Zweifel ist, haben. Die Ursache hiervon mag nun aber auch seyn, welche sie will, so ist doch schon das bloße Anziehen und Zurückstoßen, das allen Theilen der elektrischen Materie und den Körpern, die sie durch Mittheilung empfangen haben, eigen ist, und das wir schon als Ursache der Fluctation angegeben haben, auch die Oscillation, die wir in der Bewegung des Pflanzensafts beobachten, zu verursachen.

Wir wollen keinesweges läugnen, daß diese Bewegung, von der wir hier reden, nicht auch eine andere allgemeine Ursache habe, nehmlich die der Abwechselung der Wärme und Kälte, des Tages und der Nacht, welches eine abwechselnde Verdünnung und Verdickung der äußern Luft, und auch der in den Luftröhren der Pflanzen enthaltenen, verursacht, wie dies aus den schönen Versuchen des Herrn Hales erhellet, welche beweisen, „daß diese Bewe„gung den Tag über vorwärts, während der Nacht aber „rückwärts gehet; daß also der Saft am Tage aus den „Wurzeln in die Blätter, die Nacht durch aber, aus den „Blättern in die Wurzeln gehet. Wenn man eine glä„serne Röhre, in welcher Queckfilber enthalten ist, an einen „noch am Stamme befindlichen und wachsenden Zweig „anpaßt; so treibt der Saft den Tag über das Queckfilber „in die Höhe, bey Annäherung der Nacht aber sinkt es „wieder.“ Diese Ursache ist sehr wahr und wirkend, aber sie ist nicht die einzige; und die elektrische Materie kann bey ihrem abwechselnden Durchgange durch die Pflanzen, die nehmliche Wirkung hervorbringen; wenn sie nehmlich aus der Erde heraus, oder in dieselbe hineingeht, und dabey durch die Menge der Fiebern oder Röhren, welche man in den Pflanzen bemerkt, und die den Saft derselben, das heißt, eine leicht zu bewegende und die Elektricität sehr gut leitende Flüssigkeit, enthalten, ströhmt.

In dieser Meynung bestärkt mich nicht nur der ganz natürliche Gedanke, daß, wenn ich von einer Ursache, die

ich nur als existirend voraussetze, beweisen kann, daß sie eine abwechselnde Fluctuation und Bewegung des Pflanzensafts hervorbringen könne; ich die Wirkung dieser Ursache, wenn ihre Existenz nun so, wie die der atmosphärischen Elektricität, bewiesen ist, doch dann nicht noch schlechterdings läugnen oder verwerfen kann: sondern ich werde auch noch dadurch darinnen bestätiget, daß man oft diese Bewegung des Safts in den Pflanzen bey solcher Witterung bemerkt, wo keine Abwechselung der Wärme und Kälte ist. Ich habe, wie Herr Hales, an Stämme und Zweige von Bäumen gläserne Röhren, in denen Queckfilber enthalten war, angepaßt, und habe oft bemerkt, daß das Queckfilber auch bey solcher Witterung, wo Wärme und Kälte nicht abwechseln, sondern eine sich beständig gleiche Wärme war, dennoch stieg und fiel: ich sahe hierbey aus einem in der Nähe der Pflanze befindlichen Thermometer, daß keine Veränderung der Witterung vorging. Ich habe diesen Erfolg verschiedenemal bey Tag und bey der Nacht gesehen, und er scheint mir zu beweisen, nicht daß die Abwechselung der Wärme und Kälte dieses Schwanken und Steigen und Fallen des Pflanzensafts nicht auch bewirkte *); sondern, daß dasselbe auch bisweilen ohne diese Ursache geschieht, und daß es alsdenn nothwendig von einer andern Ursache abhängen muß; da es nun aber keine andere bekannte Materie giebt, die diese Wirkung hervor zu bringen im Stande wäre, der abwechselnde Durchgang der elektrischen Materie aber, diese Fluctuation, wie wir bewiesen haben, hervorbringen kann; so muß man allerdings zugeben, daß die Elektricität der Atmosphäre eine zweyte wirkende Ursache dieser Fluctuation ist;

*) Herr Home glaubt, daß die wechselsweise Ausdehnung und Zusammenziehung der Luftgefäße der Pflanzen, die Säfte derselben nicht zwingen kann eher aufwärts als niederwärts zu steigen. Ich mögte vielmehr, sagt er, sogar glauben, daß sie eher ihre Bewegung ganz und gar unterbräche. Wenn diese Meynung wahr ist, so ist die Elektricität vielleicht die einzige Ursache, die diese Bewegung hervor zu bringen im Stande ist.

und zwar eine solche Ursache, die sie bisweilen allein hervor bringt, anderemal aber mit der abwechselnden Verdünnung und Verdickung der Luft vereint wirket.

Neuntes Kapitel.

Von den Wirkungen der atmosphärischen Elektricität auf die Ernährung, das Wachsen, die Absonderungen (lecrétions) und die Reproduction der Gewächse.

Die bisher von uns abgehandelten Gegenstände, waren lauter Grundsätze, die wir mit einer gewissen Weitläuftigkeit behandeln mußten; sie waren gleichsam die Grundsteine, auf denen das Gebäude aufgeführt werden soll. Es mußte nothwendig zuerst die Wirklichkeit des Einflusses der atmosphärischen Elektricität, mit vielen Gründen bewiesen werden: dies haben wir im ersten Theil gethan und wir glauben, nach unsern gegenwärtigen Einsichten, nicht daß es möglich sey, überzeugendere Beweise davon zu geben. In den ersten acht Kapiteln dieses zweiten Theils des Werkes sind wir den nehmlichen Gang gegangen, und haben Beweise von der nehmlichen Art und der nehmlichen Stärke gegeben, um, wie ich glaube, auf die sicherste und überzeugendste Art, die Wirkungen der atmosphärischen Elektricität auf die vorzüglichsten Theile der Oeconomie der Gewächse zu geben, z. Ex. auf das Aufgehen der Pflanzen, ihr Wachsen, die Hervorbringung ihrer Stämme, Blätter, Blumen und Früchte, die so wesentliche Theile derselben sind, auf ihre Ausdünstung u. s. w. Da wir nun diese Grundwahrheiten festgesetzt haben, wollen wir aus ihnen alles, was uns über diesen Gegenstand noch zu sagen übrig ist, durch Folgerungen herleiten. Diese Methode hat den Vortheil der Gewißheit, Deutlichkeit und Kürze; bey einer andern Art zu verfahren würde unser Werk zu weitläuftig werden, welche Unbequemlichkeit wir doch gern vermeiden mögten. Wir wollen daher hier in einem einzigen Kapitel noch alles das abhandeln, was auf diejenigen Hauptverrichtungen der Pflanzen, von denen wir noch nicht gesprochen haben, Beziehung hat.

Die Ernährung der Pflanzen, geschieht durch zweyerley Wege, durch die Wurzeln und durch die Blätter. Man hat schon von je her die feinen Fasern der Wurzeln, als den Mund, die Wurzeln selbst aber, als den Schlund oder selbst den Magen der Gewächse angesehen. In diesen Werkzeugen geschieht die erste Bereitung des Nahrungssaftes, den sie aus der Erde empfangen haben. Die völligere Ausarbeitung dieses Safts geschieht in dem Maaße, in dem er in den Gefäßen, die die markigte Substanz unter der Rinde des Stammes und der Aeste ausmachen, in die Höhe steigt. Nachdem er hier auf neue und verschiedene Art verändert und verfeinert worden ist, kömmt er hernach in die Saftbehältnisse und Bläsgen des Zellgewebes. Dann erst macht er den eigentlichen Pflanzensaft, der dem Nahrungssaft der Thiere ähnlich ist, aus. Dieser vegetabilische Chylus, der durch die große Menge der feinsten Gefäße durch die er gegangen, und durch die Vermischung der beständig durch die Luftröhren eingezogenen Luft, verfeinert worden ist, ziehet sich dann bald in die holzigten Fasern und in alle Theile der Substanz der Pflanzen. Der Nahrungssaft steigt auch unmittelbar aus den Wurzeln in die holzigten Fasern des Stammes, um von da in die Saftbehälter, die zwischen den Bündeln von Fasern, von denen wir weiter oben gesprochen haben, liegen, gebracht zu werden. Hier erhält er noch mehrere Bereitung, wird noch mehr verfeinert und gleichsam digerirt, und wird dadurch der eigentliche Saft der Pflanze, der in den blos dazu bestimmten Gefäßen (vaſes propres)*) enthalten ist. Man kann dies das wahre vegetabilische Blut nennen, das hernach durch die feinsten Absonderungswerkzeuge geseihet wird, und sich durch alle Theile der Substanz der Pflanze verbreitet, mit denen es sich dadurch vereiniget, daß es von ihnen, der Gleichheit seiner Theile

*) Mariote vergleicht die eigentlichen Gefäße (vaiſſeaux propres) der Pflanzen, mit den Pulsadern der Thiere, und versichert, daß er Klappen in ihnen bemerkt habe, die sich der Rückkehr der Säfte widersetzen.

wegen, angezogen wird. Durch diese Vereinigung neuer Theilgen, die beständig durch den Pflanzensaft und den eigentlichen Nahrungssaft zugeführt werden, und die sie in die kleinen Zwischenräume des zellichten Gewebes der Pflanzen und in die Gefäße und Höhlungen, die durch die ganze innere Substanz derselben zerstreuet sind, absetzen, entstehet nach und nach die Vermehrung der Masse und des Umfangs, als worinnen die Ernährung und das Wachsen der Pflanzen bestehet: hierbey wird durch die beständige Ausdünstung und allmähliges Abdampfen ein Theil der Substanz der Pflanzen fortgeführt, der aber beständig durch den Zutritt neuer, und zur Ersetzung des täglichen Verlusts, den die Pflanzen so wie die Thiere erfahren, geschickter Theile, ersetzt wird.

Die Pflanzen werden ferner auch durch die Blätter genähret. Die besondere Organisation, die man an den Blättern bemerkt, und eine große Anzahl Versuche beweisen, daß einer ihrer Hauptendzwecke darinnen besteht, zur Nahrung der Pflanzen beyzutragen. Der Bau der Ribbe des Blattes ist nicht von dem der Zweige und Aeste verschieden, sondern bestehet aus den nehmlichen Theilen; man bemerkt an ihm lymphatische Gefäße, Luftgefäße und Zellgewebe, die durch ihre Vereinigung mit einander, gleichsam verschiedene wieder an einander befestigte Bündel vorstellen. Das Blatt selbst entstehet hernach aus der Ausdehnung der Gefäße der Ribbe oder des Stengels, die sich in unzählbare Aeste zertheilen. Alle diese Aeste verbinden sich wieder an sehr vielen Stellen derselben mit einander und bilden dadurch das Gewebe, das man als das Skelet des Blattes ansehen kann. Dieses aus der Ausbreitung der Gefäße der Ribbe des Blattes entstandene netzförmige Gewebe, bestehet folglich aus den eigentlichen Gefäßen (vaisseaux propres), den lymphatischen Gefäßen und den Luftgefäßen: die zwischen ihnen bleibenden Räume sind mit einem zellichten Gewebe ausgefüllt. Aeusserlich wird dieser bewundernswürdige Bau mit einer Haut überzogen, die nichts anders als eine Ausbreitung oder Fortsetzung der Haut der Zweige und der Ribbe des

Blattes ist; es ist sogar eine wahre Rinde, denn man bemerkt an ihr ein Oberhäutgen (épiderme) und ein darunter liegendes rindenartiges Gewebe. Diese Haut ist überall, vorzüglich aber auf der untern Oberfläche des Blattes, mit einer sehr großen Anzahl einsaugender Oefnungen und Gefäße besetzt, die zum Einziehen der Feuchtigkeit aus der Luft bestimmt sind. Diese nun sind ein zweyter Mund und Magen, der den Pflanzen oft mehr Nahrung zuführet, als die Wurzeln selbst. Herr Hales hat durch unwiedersprechliche Versuche gezeigt, daß die mit Blättern besetzten Bäume eine größere Kraft, die Feuchtigkeit einzuziehen, hätten, als die von Blättern entblößten; daß sie bey Nächten, in denen es regnete und thaute, beträchtlich an Gewicht zunähmen, und daß diese einsaugende Kraft der Blätter, sogar im Stande ist, große Säulen Quecksilber, das in gewissen den Aesten angepaßten Röhren enthalten ist, wie wir schon gegen das Ende des ersten Theils dieses Werkes gesehen haben, in die Höhe zu treiben.

Der berühmte Herr Bonnet erzählet in seinen Untersuchungen über die Blätter, daß, wenn man Bingelkrautpflanzen (mercurialis annua L.) einige mit ihren Blättern, andere mit ihren Wurzeln, so in Wasser tauchte, daß von jeder Pflanze noch ein oder ein paar Zweige außerhalb dem Wasser bleiben, die nur von dem Theil der Pflanze, der in dem Wasser ist, genährt werden; man keinen Unterschied zwischen dem Wachsen der Zweige, die blos durch die Blätter genährt werden, und der, die blos durch die Wurzeln genährt werden, bemerkte, ob er gleich diese Pflanzen fünf bis sechs Wochen lang so zum Versuch erhalten hätte. Er setzt hinzu, daß die in sehr unfruchtbaren Boden stehenden Pflanzen, vorzüglich durch Hülfe der Blätter, dennoch sehr gut fortkommen: der Thau, Nebel und Regen bieten ihnen überflüßige Nahrung dar, von der sie um so viel mehr zu sich nehmen, je mehr sie Oefnungen zu deren Einsaugung haben. Daher kömmt es auch, daß in gewissen Gegenden die bloßen häufigen Thaue schon allein zur Erhaltung der Gewächse zureichen.

„Es ist demnach, sagt er, hinlänglich bewiesen, daß die „Pflanzen die Feuchtigkeit durch ihre Blätter anziehen. „Eben so ist es auch bewiesen, daß diese Blätter eine ge„naue Gemeinschaft unter einander haben, und daß sich „diese Gemeinschaft, oder Verbindung, auf den ganzen „Körper der Pflanze erstreckt. Man kann also gewisser„maßen sagen, daß die Gewächse sowohl in die Luft als in „die Erde gepflanzt sind. Die Blätter sind den Aesten „das, was die feinen Fasern den Wurzeln sind. Die „Luft ist ein fruchtbarer Boden, aus dem die Blätter „häufige Nahrung aller Art ziehen: die Natur hat diesen „in die Luft gehenden Wurzeln eine große Oberfläche ge„geben, um sie dadurch in den Stand zu setzen, mehr „Dämpfe und Feuchtigkeiten an sich zu ziehen; die Haare „mit denen sie sie versehen hat, halten diese Säfte auf den „Blättern an; und die kleinen beständig offenen Röhren „derselben saugen sie ein, und führen sie nach den innern „Theilen. Es ist sogar zu vermuthen, daß die Haare „vielleicht selbst eine Art solcher einsaugender Werkzeuge „sind.“

Die Pflanze ernährt sich also allerdings großen Theils durch ihre Blätter. Aber auch die Rinde scheint ein Werkzeug zu seyn, das den Gewächsen Nahrung zuführt. Wir wollen diese Behauptung durch verschiedene Versuche zu beweisen suchen. Die Verfasser der Reflexions sur l'état actuel de l'agriculture hat deren einige angestellt, die die Frage zu entscheiden scheinen. „Ich setzte, sagt er. „den 25. Januar 1774, einen kleinen Mandelbaum in „einen Blumentopf vor das Fenster eines kleinen Cabinets „und nachdem ich ein Loch in dem Fensterrahmen gemacht „hatte, steckte ich einen Zweig dieses Mandelbaums durch „dasselbe herein in das Cabinet und verklebte das Loch bis „an die Rinde des Zweigs wieder. Das Cabinet ward „fast beständig bis zum funfzehnten Grad des Reaumür„schen Thermometers erwärmt, und auf dem steinernen „Fußboden desselben unterhielt ich beständig frischen Mist. „Dieser Zweig fing noch wenig Tagen an seine Knospen „zu entfalten, und sich mit Blumen und endlich mit Blät-

„kern zu besetzen. Ich ließ ihn bis zu Ende des Fe-
„bruars in dieser Lage, und da ich ihn alsdenn zurück
„bringen wollte, konnte ich es unmöglich, ohne das Glas
„zu zerbrechen, thun, denn obgleich die Oefnung zu An-
„fange des Versuchs weiter gewesen war, als sie zu seyn
„brauchte, so war doch der Zweig unterdessen so stark ge-
„worden, daß ich ihn nicht mehr zurück bringen konnte.
„Der Theil des Baums, der ausserhalb dem Fenster stand,
„hatte noch nicht das geringste Zeichen des Wachsens ge-
„geben; es war folglich auch noch kein Saft in demselben
„in Bewegung, und noch keine Nahrung durch die Wurzeln
„herauf gestiegen; denn der Zweig, den ich in das er-
„wähnte Cabinet herein geführt hatte, hatte weder eigene
„oder besondere Wurzeln, noch auch ein einziges Blatt,
„das nährende Theilgen hätte einsaugen können; er konnte
„sich also nicht anders, als durch die Oefnungen der Rinde,
„die eben so viel einsaugende Werkzeuge waren, nähren.

Man wird überdies auch oft gesehen haben, daß Bäume, z. Ex. Eichen, Nußbäume u. s. w. die abgehauen und zur Erde gestreckt waren, demohngeachtet noch, und oft sogar einige Jahre über, Knospen und ganze Büschel Blätter trieben. Nun ist es doch aber einleuchtend, daß diese Bäume, da sie weder Blätter noch Wurzeln mehr hatten, die Nahrung nothwendig durch die Rinde einziehen mußten. Wollte man allenfalls glauben, daß sie sie durch die Oefnungen der beyden abgehauenen Enden eingesogen hätten, so darf man nur, um sich vom Gegentheil zu überzeugen, folgenden Versuch, den ein Freund des vorhin genannten Verfassers angestellt hat, überlegen. Er hieb einen großen Ast einer Eiche ab, und verklebte die abgehauenen Enden desselben mit Pech. Dieser Vorsicht ungeachtet trieb der Ast doch noch Blätter. Jedermann weiß auch, daß die Bäume, deren Blätter durch die Raupen abgefressen worden sind, keine, oder doch höchstens nur sehr wenige und schlechte Früchte tragen. Ebenfalls ist es auch bekannt, daß, wenn man einen gelben Jasmin auf einen weißen oculirt, die Zweige des weißen, ob sie gleich weit unterhalb dem Zweige, dem das Auge einge-

setzt worden ist, stehen, dennoch, anstatt weiße Blumen hervor zu bringen, gelbe hervorbringen. Es ist aber klar, daß, wenn die Nahrung der Blume aus den Wurzeln herauf stieg, das eingesetzte Auge vielmehr die Farbe des Jasmins, auf dem es gesetzt worden, nicht aber letzterer die Farbe des Auges annehmen müßte. Die Nahrung, die die Pflanzen auf diese beyden Arten bekommen, ist, wenn man aus der ungeheuern Menge der täglichen Ausdünstung urtheilt, sehr beträchtlich; Herr Bradley hat ausgerechnet, daß eine vollkommene Eiche, wenn sie hundert Jahr alt ist, fünfhundert und achtzig tausend Pfund Nahrung in sich gezogen hat.

Wenn wir also dies, was wir hier und in den vorhergehenden Kapiteln, die unsern Untersuchungen zum Grunde dienen, bewiesen haben, als ausgemacht annehmen; so können wir an der Gewißheit des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf die Ernährung der Pflanzen, nicht zweifeln. Die elektrische Materie muß, wenn sie aus der Erde herausgeht, um sich in die Luft zu verbreiten, und die leitenden Körper, die sie auf ihrem Wege antrifft, mit sich nimmt, nothwendig die in der Erde enthaltenen nährenden Säfte, die größten Theils aus wäßrigten Theilen bestehen, mit fortführen. Diese Säfte werden von der elektrischen Materie um so viel leichter mit erhoben, je mehr sie Oefnungen und zu ihrem Empfang schickliche Kanäle und Haarröhren, die durch ihre anziehende Kraft, die Aehnlichkeit der schon in ihnen befindlichen Säfte u. s. w. diese Wirkung befördern, finden. Diese nährende Materie muß sich nothwendig durch alle Aeste der lymphatischen Gefäße und alle andere, die Substanz der Gewächse ausmachende Theile verbreiten, und sich auch in die zwischen diesen Theilen befindlichen Räume setzen. Indem sich also die den Theilen der Pflanze ähnlichen Theile auf diese Art ansetzen, wird die Pflanze genährt, die Fibern, Häute Gefäße u. s. w. derselben vermehrt, und so das Wachsen der Pflanze verursacht. Was wir hier gesagt haben, ist eine nothwendige Folge der Existenz der elektrischen Ma-

terie, ihrer Bewegung, und ihrer andern durch die Erfahrung bewiesenen Eigenschaften.

Wenn nun ferner die elektrische Materie aus der Atmosphäre nach der Erde zuströhmt, um hier das Gleichgewicht wieder herzustellen, so nimmt sie die Dämpfe und andere in der Luft schwebende Ausdünstungen mit fort; sie ziehen sich dadurch zugleich in die saugenden Werkzeuge und Oefnungen, mit denen die Oberfläche der Blätter allenthalben besetzt ist, ein, und werden hernach in die Kanäle und verschiedenen Arten der Gefäße, aus denen die Pflanze besteht, geführt. Indem nun diese nährenden Säfte alle Theile der Pflanze befeuchten und durchströhmen, werden sie ihnen dadurch ähnlich, und werden dann denen Theilen, mit denen sie das meiste Verhältniß, oder die größte Aehnlichkeit haben, einverleibt.

Auf diese Art hat also die elektrische Materie der Atmosphäre Einfluß auf die Ernährung und das Wachsen der Pflanzen.

Eben so stark ist auch dieser Einfluß auf die Absonderung der Säfte (sécretion) der Pflanzen, welche Verrichtung von den vorhergehenden abhängt. Der Pflanzensaft kann nehmlich nicht von der elektrischen Materie herumgeführt werden, ohne daß die verschiedenen Flüssigkeiten und die Theilgen von verschiedener Natur, die er enthält, von ihm, durch die Absonderungswerkzeuge, geschieden werden; und dies zwar, weil diese Theilgen mit jenen Werkzeugen eine bestimmte Aehnlichkeit oder Verwandschaft haben; sie mag nun in einer anziehenden Kraft, oder in der respectiven Bildung dieser Theilgen, oder vielleicht in der Verschiedenheit der Elektricitäten ihren Grund haben. Alle diese drey Ursachen können hierzu beytragen. Die beyden ersteren sind bekannt, und ich will mich daher nur bey der dritten, als die eigentlich zu meinen Vorhaben gehört und bisher noch niemals aus einander gesetzt worden ist, aufhalten. Wenn wir annehmen, daß gewisse mit dem Pflanzensaft vermischte Theilgen, die in die Absonderungskanäle eingehen sollen, entweder elektrische oder unelektrische Körper sind; und daß zu gleicher Zeit die be-

sondere Substanz der Gefäße auch entweder unelektrischer oder elektrischer Natur sey, so wird man sich leicht einsehen, was ich unter der elektrischen Verwandschaft, von der ich reden will, verstehe. Da nun dies gegenseitige Streben, zwischen sich ungleichen Theilen größer ist, so ist daraus ebenfalls leicht einzusehen, wie die elektrische Kraft die Absonderung der Säfte in den Pflanzen bewirken kann. Es sind nehmlich alle die Körper, die ausgesondert werden sollen, in den Aussonderungsgefäßen enthalten sind, und über dies alle gleichartiger Natur sind, dem elektrischen Zurückstoßen, das zwischen Theilen, die eine und eben dieselbe Elektricität haben, statt findet, unterworfen; wodurch denn endlich der Ausgang dieser Theile aus den zur Aussonderung bestimmten Kanälen erfolgt. — Es sey nun aber mit dieser Erklärung wie ihm wolle, so ist doch wenigstens so viel gewiß, daß, da der Einfluß der Elektricität die Fluctuation des Pflanzensaftes, abwechselndes Steigen und Fallen desselben, und seine Bewegung durch alle die unzähligen Aeste der mancherley Gefäße und Kanäle, aus denen die Gewächse bestehen, hervorbringt, er nothwendig auch eine gewisse Wirkung auf die Drüsen der Pflanzen, welches wahre zur Absonderung und Reinigung bestimmte Werkzeuge sind, haben muß. Da nun überdies die Ausdünstung der Pflanzen, welches eine wahre Aussonderung ist, eine Wirkung der atmosphärischen Elektricität ist, wie wir dies schon bewiesen haben, so muß man allerdings den Einfluß derselben auf diese wichtige Verrichtung der Pflanzen zugeben.

Die zahlreichen Drüsen, die man auf der Oberfläche der Blätter und Stengel der Pflanzen findet, existiren nicht etwan nur in der Einbildung; sie sind vielmehr selbst für ein zum Beobachten gar nicht gewöhntes Auge leicht zu entdecken. Sie sind von so verschiedener Gestalt, daß der berühmte Herr Guettard, der die Aufmerksamkeit der Naturforscher zuerst auf diesen Gegenstand gelenkt hat, viele Gattungen derselben entdeckt, und sehr genau beschrieben hat. Da ich das Glück gehabt habe, ihn auf seinen Excursionen zu Untersuchungen in der Naturgeschichte

zu begleiten; so kann ich auch bezeugen, daß alles, was er davon gesagt hat, völlig wahr und mit der Natur übereinstimmend ist. Auch in dem Innern der Pflanzen bemerkt man Drüsen, oder blasenartige Körper, einer andern Gattung, in denen aber die nehmlichen Gesetze der Absonderung herrschen, und in denen sie durch den nehmlichen Mechanismum vollbracht wird. Der jeder Pflanze besonders eigene Saft, der in den verschiedenen Pflanzen so verschieden ist, ist ein unwidersprechlicher Beweiß der Absonderungen in den Pflanzen; dieser Saft ist z. Ex. roth in der rothen Ochsenzunge, (anchusa tinctoria L.) gelb in dem Schellkraut, (Chelidonium majus L.) grün in dem Wintergrün, (Vinca maior L.) weiß oder milchigt in der Wolfsmilch, (Euphorbia Tithymalus L.) honigartig in der Birke, gummiartig in dem Kirschbaum, harzigt in den Tannen und Fichten u. s. w. Alle diese verschiedenen Säfte werden durch die absondernden Gefäße aus dem Pflanzensaft geschieden. Ist nicht auch die in den Saftbehältern verschiedener Blumen enthaltene honigartige Feuchtigkeit ein aus den übrigen abgesonderter Saft? so sind auch die Menge der Haare, mit denen fast alle Theile der Pflanzen besetzt sind, ebenfalls aussondernde und zugleich einsaugende Werkzeuge, an deren Spitzen man manchmal ganze Tropfen einer klaren Feuchtigkeit hängen sieht.

Die Reproduction der Pflanzen setzt nothwendig auch Absonderungen voraus, und hängt von ihnen ab; die Elektricität muß also auch den nehmlichen Einfluß auf diese wichtige Verrichtung derselben haben. Ueberdies setzt auch das Verhältniß, oder der Antheil, den die elektrische Materie an dem Aufkeimen der Pflanzen, und der Hervorbringung und Vermehrung ihrer Blumen und Früchte hat, und mit dem wir uns in den fünf ersten Kapiteln dieses zweyten Theils beschäftigt haben, diese Wahrheit außer Zweifel. Wenn sie nicht eine nothwendige Folge alles dessen, was wir schon vorher bewiesen haben wäre, so würde ich mich weitläuftiger über diesen Gegenstand verbreiten: so aber will ich blos eine neue auf diese Sache Bezug habende Erfahrung erzählen. Um aber besser ver-

ſtanden zu werden, muß ich hier erſt einige Worte über des berühmten Ritters Linne' Sexualſyſtem ſagen.

Die Erzeugung der Pflanzen geſchiehet, im Ganzen genommen, nach den nehmlichen Geſetzen wie die Erzeugung der Thiere; man bemerkt bey den Gewächſen eigene zu ihrer Reproduction beſtimmte Werkzeuge; die Staubfäden und Stempfel unterſcheiden beyde Geſchlechter, und die Mitwirkung des männlichen gehört nothwendig zur Befruchtung des weiblichen.

Wenn der Fruchtſtaub *), nachdem er von den Staubbeuteln, oder Spitzen der Staubfäden, losgegangen iſt,

*) Grew, Malpighi, Geoffroy, Needham, und vorzüglich der berühmte Bernhard von Jüſſieu, haben den Fruchtſtaub genau unterſucht und ſorgfältig beſchrieben. Herr Adamſon glaubt, daß dieſer befruchtende Staub einen eben ſo belebten und ſchnellen Spiritus habe, als die elektriſche Materie iſt, welcher dann, wenn er in den Mutterkuchen eingedrungen iſt, in die Nabelſchnur gehet und den vegetabiliſchen Embryo belebt. So viel iſt gewiß, daß jedes Körngen dieſes Staubes, unter dem Microſcop, eine Kapſel zu ſeyn ſcheinet, die auch allemal von den Kapſeln einer andern Gattung der Pflanzen verſchieden zu ſeyn ſcheinet; und daß dieſe Kapſeln, ſie mögen ſeyn von welcher Geſtalt ſie wollen, vorzüglich auf dem Waſſer mit Gewalt aufplatzen, und eine ſpirituöſe Feuchtigkeit weit um ſich verbreiten.

Ich ergreife dieſe Gelegenheit, um eine neue Beobachtung des Herrn Dellebare, Erfinders des vortreflichen, nach ihm benannten Microſcops, bekannt zu machen, die er mir ſelbſt erzählt hat. Sie zeuget von der großen Wirkſamkeit und Feinheit des befruchtenden Saamens der Gewächſe, und kann uns der Art Wirkung der Elektricität auf die Befruchtung und Wiederhervorbringung der Pflanzen auf die Spur bringen. Er bediente ſich einer der beſondern Zuſammenſetzungen dieſes Microſcops und beobachtete damit den befruchtenden Staub des Frühlingsſaffrans (Crocus vernalis L.) verſchiedene Stunden lang. Nach Verlauf dreyer Stunden ſah er, daß jedes der Kügelchen, die dieſen Staub ausmachten, ſich öfnete, und ungefähr 30 andere, die man Kügelgen der zweyten Ordnung nennen kann, herauskamen. Er

nicht durch die Narbe, welches die Oefnung des Stempfels ist, bis in den Keim oder das Saamenbehältniß der Blume kömmt, so bleibt der Saame unfruchtbar. Die Stöhrungen, welche durch die schnellen Veränderungen der Witterung, durch Fröste, häufige Regen u. s. w. entstehen, machen, daß die Saamen gleichsam abortiren; eben so ist es mit dem Castriren, welches die Gärtner bey den Melonen vornehmen. Wenn aber nichts den natürlichen Lauf der Dinge stöhrt, so erfolgt bey der Begattung der Gewächse alles das, was bey der Begattung der Thiere geschieht; es geschieht die Zeugung, und die Reproduction folgt darauf. Die Beyspiele des weiblichen Palmbaumes, der von dem männlichen befruchtet wird, und ohne dessen Einfluß unfruchtbar bleibt: das des Hanfes, der Melone u. s. w. sind selbst dem gemeinen Mann bekannt, und es ist unnütz davon zu sprechen.

Was aber den Einfluß der Elektricität auf das Zeugungsgeschäfte der Gewächse deutlich beweißt, ist, daß, wenn man Pflanzen zur Zeit ihres Blühens, und selbst zu der Zeit, wenn der Fruchtstaub noch nicht ganz zu seiner Vollkommenheit gelangt ist, elektrisirt, sie dadurch eher fruchtbar werden, als die nicht elektrisirten, und auch eine größere Menge Saamen und Früchte hervorbringen, wie wir dies schon im dritten und vierten Kapitel dieses zweyten Theils gezeigt haben. Diese Wirkung ist eine nothwendige Folge des Einflusses der Elektricität auf die Gewächse. Die beym Elektrisiren ihnen mitgetheilte elektrische Materie muß den Fruchtstaub feiner, flüchtiger und wirksamer machen; sie muß die Entwickelung der Organen

hatte die Vorsicht gebraucht, diesen Staub von Zeit zu Zeit mit seinem Athem zu befeuchten. Nachdem er seine Beobachtungen noch sechs Stunden fortgesetzt hatte, bemerkte er, daß jedes dieser Kügelgen der zweyten Ordnung wieder aufplatzte, und drey bis vier andere noch kleinere Kügelchen herauskamen. Die Feinheit dieser Kügelchen der dritten Ordnung verhinderte diesen Optiker seine interessante, und über diese Materie viel Licht verbreitende, Beobachtung noch weiter fortzusetzen.

befördern, sie geschwinder zu ihrer Vollkommenheit bringen, ihnen eine ganz besondere Lebhaftigkeit und Kraft geben und die ihnen sonst nöthige Zeit abkürzen und ihr gleichsam vorgreifen. Wenn schon eine günstigere Witterung, ein zeitigerer Frühling, eine stärkere Wärme und fruchtbarere Regen oft diese Wirkungen hervorbringen können; wie kann man glauben, daß die elektrische Materie, die so viel Aehnlichkeit mit dem Elementarfeuer hat, ja die sogar nur ein modificirtes Feuer ist, und wegen seiner Eigenschaften eine jenes weit übertreffende Kraft hat, alles Einflusses auf die erwähnten Verrichtungen der Gewächse unfähig sey. Die Absichten der Natur zeigen uns offenbar das Gegentheil. Es ist bewiesen, daß der Staub der Staubfäden schwefelartiger Natur ist; der Schwefel aber ist ein selbst elektrischer Körper, oder Nichtleiter, und ziehet die elastische Luft an, um sich mit ihren wirksamsten und feinsten Theilgen genau zu vereinigen. Wäre es möglich, sagt Herr Hales im siebenten Kapitel seiner Statick der Gewächse, diesen befruchtenden Staub an einen schicklicheren Ort, als an die beweglichen und feinen Spitzen der Staubfäden, aufzustellen, wo das kleinste Wehen des Windes ihn in die Luft zerstreuen, und so die Pflanze gleichsam mit einer Atmosphäre von seinem flüchtigen Schwefel umgeben kann. der, indem er sich mit den elastischen Lufttheilgen vereiniget, vielleicht von verschiedenen Theilen der Pflanze, vorzüglich aber von dem Stempfel, von wo aus er in die Saamenkapsel gehet, eingezogen wird? „und wenn wir, den Ver„suchen des Ritter Newton zufolge, der gefunden hat, daß „der Schwefel das Licht anzieht, annehmen, daß sich mit „diesen vermischten und genau vereinigten Luft- und Schwe„feltheilgen noch einige Lichttheilgen verbinden; so können „wir wohl sagen, daß das aus dieser Vermischung der „drey wirksamsten Grundstoffe in der Natur entstehende „Resultat, das eigentliche Punctum saliens, oder diejenige „Kraft ausmache, die hernach die ganze Pflanze belebt. „Wir wären also, durch eine regelmäßige Zergliederung und „Untersuchung der Natur der Gewächse, auf den Grund„stof gekommen, der sie bey ihrem ersten Anfange belebt.“

Herr Frecke sagt, in seinem Versuch über die Ursache der Elektricität, „im Vorbeygehen ein Wort über das befruchtende Mehl, das man in den Pflanzen und Blumen derselben findet, und von dessen Richtung gegen ihre Gebährmutter, oder die Gebährmutter der benachbarten Pflanzen und Blumen. In der That, fährt er fort, würde, wenn es nicht eine anziehende Kraft gäbe, die dieses Mehl an den Ort seiner Bestimmung führte, es höchst selten geschehen, daß er sich mit der Gebährmutter vereinigte. Nimmt man aber, sowohl in der Gebährmutter als auch in dem Mehl, eine größere Menge Feuertheilgen an als in den andern Theilen der Pflanze oder Blume sind, so kann man sich diese wunderbare Verbindung erklären, und sie ist nicht mehr, wie bisher, ein Geheimniß; denn in diesem Falle wird die natürliche „anziehende Kraft, die wir in ihnen, durch das Feuer, das sie enthalten, als erregt annehmen, sie mit einander vereinigen, und auch so vereinigt erhalten, wie dies zur Zeit ihrer Begattung geschieht.“ Herr Buchoz ist, in seiner Abhandlung über die Zeugung der Pflanzen, auch dieser Meynung. Diese Meynungen hat man also schon seit langer Zeit, über den Einfluß der Elektricität der Luft, auf das Zeugungsgeschäfte der Pflanzen, gehabt; so sehr war man von der großen Rolle, die sie in einem so wichtigen Theil der Oeconomie der Gewächse spielte, überzeugt.

Um auch meine Meynung über diese Sache zu sagen, so scheint mir es wahrscheinlich, daß der befruchtende Staub der Staubbeutel oder Gipfel der Staubfäden, wenn er aus diesen Kapseln durch einen elastischen Wurf herausgetrieben wird, da er schwefelartiger oder elektrischer Natur ist, zur Zeit seiner Reife, durch eine Wirkung der Verwandschaft oder anziehenden Kraft, gegen die Narbe des Stempfels gezogen und von da hernach durch den Griffel bis in das Innerste des Keims oder der Gebährmutter geführt wird, um hier die Saamen, oder noch ungebohrnen in ihr enthaltenen Gewächse zu befruchten; vorausgesetzt, daß die Narben, die Griffel und Gebährmutter unelektrische Körper sind. Bey dieser Art des

Anziehens, bewegt sich, so wie bey jeder andern, der leichteste Körper; hier bewegt sich also der Fruchtstaub, und er wird in diese Bewegung durch das elektrische Zurückstoßen, welches zwischen allen Theilen eines elektrisirten Körpers, wie doch wahrscheinlich die schwefelartigen Theile des Fruchtstaubes zur Zeit der Reproduction sind, versetzt. Diese Bewegung wird also, sage ich, durch das elektrische Anziehen, welches zwischen elektrisirten und nicht elektrisirten Körpern statt findet, leicht bestimmt. Dies ist alles, was man Wahrscheinliches über diese Verrichtung der Gewächse, die, so wie die Zeugung der Thiere, lange Zeit ein Geheimniß bleiben wird, sagen kann.

Zehntes Kapitel.

Ueber die Wirkungen der Elekricität auf die Bewegung der Pflanzen.

Die Gewächse haben, wie Thiere, gewisse Bewegungen, und es giebt sogar welche unter ihnen, die eine deutlichere Bewegung haben, als verschiedene undeutliche Gattungen belebter Wesen. Bey den Thieren bemerkt man Muskeln, welches die Werkzeuge sind, deren sich die Natur zur Hervorbringung der Bewegungen bedient. Die Gewächse haben ebenfalls zu diesem Endzweck bestimmte Werkzeuge, und so groß auch der Unterschied seyn mag, den die Natur zwischen die zur Bewegung dienenden Werkzeuge, dieser beyden Gattungen der belebten Körper, gelegt hat, so kann man dennoch die den Theilen der Gewächse zur Bewegung dienenden, sehr füglich auch die vegetabilischen Muskeln nennen. Ich verstehe aber hier unter diesem Wort nur die Vereinigung und das Gewebe von Fasern, deren Bau und Lage so eingerichtet sind, daß sie, durch ihr Zusammenziehen, gewisse Theile der Pflanzen in Bewegung setzen. Tournefort, Dähamel und verschiedene andere Gelehrte sind der nehmlichen Meynung gewesen, und ich zweifle, ob jemand die Wahrheit dieses Satzes, nach der Bestimmung, die wir davon gegeben haben, in Zweifel ziehen könne.

Nach allem dem, was wir schon vorher bewiesen haben, ist es sehr einleuchtend, daß die elektrische Materie, die in der Luft enthalten ist, einen großen Einfluß, auf verschiedene Bewegungen, die in den Pflanzen vorgehn, hat; denn die Bewegung, die zur Fluctuation des Pflanzensaftes, zum Athemholen, zur Ausdünstung, zur Ernährung, zum Wachsthum, zu den Absonderungen, der Reproduction der Gewächse, ihrem Aufgehen, der Beschleunigung des Hervorkommens ihrer Stengel, Blätter und Früchte u. s. w. gehört; diese verschiedenen zur Oeconomie der Gewächse wesentlich nöthigen Bewegungen, hängen von dem Einfluß der atmosphärischen Elektricität ab: man kann also nicht läugnen, daß die natürliche Elektricität ihre Wirkung auf die zum Daseyn der Pflanzen nothwendigsten Bewegungen äußere. Ob wir uns nun gleich mit dieser Beobachtung, die die Wahrheit des Gegenstandes, den wir uns zu erörtern vorgesetzt haben, hinlänglich beweißt, begnügen könnten, so wollen wir doch, um dieser Materie völlig Genüge zu leisten, noch einige der vornehmsten zufälligen Bewegungen, die man an den Pflanzen beobachtet, untersuchen. Sie sind theils allgemeine, theils besondere; haben bey allen Pflanzen statt, oder nur bey einigen insbesondere.

Erster Artickel.

Allgemeine Bewegungen.

Wir sind keinesweges gesonnen hier alles einzeln zu untersuchen, was auf die verschiedenen, allen Pflanzen gemeinen, Bewegungen Beziehung hat; die Anzahl der hierher gehörigen Dinge ist zu groß. Wir werden uns nur mit den vorzüglichsten, und von der elektrischen Materie am deutlichsten abhängenden beschäftigen; was wir in Rücksicht dieser festsetzen werden, kann hernach auf einige andere, auf die die natürliche Elektricität wenigstens einen mittelbaren Einfluß hat, angewandt werden.

Erster Paragraph.

Richtung und gerader Gang der jungen Wurzel und jungen Pflanze, im Schoos der Erde.

Wir können unter die allen Pflanzen gemeinen Bewegungen, gleich zuerst die gerade Richtung, die der Keim einer Pflanze, sobald er sich zu entwickeln anfängt, nimmt, setzen. Sobald der Saamen genug Feuchtigkeit aus der Erde in sich gezogen hat, und die Fibern der jungen Pflanze aufgeschwollen sind und einen größern Umfang erreicht haben, sind die junge Wurzel und der junge Stamm der Pflanze genöthiget zu den Oefnungen heraus zu dringen, die die Natur zu diesem Endzweck in der Hülle des Saamens aufbehalten hat. Die Wurzel dringt in die Erde, und der Stamm steigt in die Atmosphäre in die Höhe. Diese Bewegung und Richtung ist so bestimmt und gewiß, daß man sie an allen Pflanzen sieht, und daß, wenn sich diesem natürlichen Triebe irgend ein unübersteigliches Hinderniß im Weg stellt, Wurzel und Stamm sich sogar verschiedenemal hintereinander auf und nieder beugen. Was ist nun die Ursache dieser so unabänderlich bestimmten Bewegung? Alle die Ursachen die man zur Erklärung dieser Erscheinung gegeben hat, sind mir bekannt: die Luft, die wäßrigten Dämpfe, der Pflanzensaft, die Leichtigkeit einiger Theile, und die Schwere einiger anderer gröberer u. s. w. sind wechselsweise, oder auch wohl alle vereint, als Ursachen angegeben worden *). Ich gebe zu, daß alle

*) Herr Dodart hat sich zuerst mit dieser Erscheinung beschäftiget. Dieser Gelehrte nimmt an, daß die Fibern der Stämme die Eigenschaft haben, sich von der Hitze der Sonne zu verkürzen, von der Feuchtigkeit der Erde aber zu verlängern, da im Gegentheil sich die Fibern der Wurzeln durch die Feuchtigkeit der Erde verkürzen, und durch die Hitze der Sonne verlängern; er schreibt daher die gerade Richtung der Stämme und Wurzeln, der Wirkung der Sonne zu, die die Stämme an sich zieht, so wie die Erde die Wurzeln. Herr Astrüc, Mitglied der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Montpellier, hat über diesen Gegenstand eine Abhandlung in die Ab-

diese Gründe gewissermassen wahrscheinlich sind; allein die elektrische Materie hat gewiß nicht weniger Wirksamkeit als jene, und kann also eben so gut diese Erscheinung hervor bringen, oder doch zum wenigsten dazu beytragen.

handlungen der Academie der Wissenschaften zu Paris (denn diese beyden Academien machen, nach dem Ausdruck der durch den König im Monat Februar 1706 bewilligten Statuten, nur „Ein Ganzes aus) einrücken lassen. Er glaubt, daß der große Unterschied, den man in dieser sich entgegen gesetzten Bewegung der Wurzel und Pflanze bemerkt, von ihrer Art sich zu nähren herrühre; und daß der Pflanzensaft in größerer Menge in der Wurzel enthalten sey, als in der kleinen Pflanze, und Ersterer dadurch so ein Uebergewicht in der Schwere gebe, daß sie davon nach der Erde zugezogen werde, welche Wirkung wiederum den kleinen Stamm nöthiget, nach und nach in die Höhe zu gehen. „Der Nahrungssaft, sagt er, „der aus ihren Wurzeln nach den Stämmen zu „gehet, muß, durch sein eigenes Gewicht, in die Röhren „des untern Theils sinken, und sich da in größerer Menge „ansammeln, als in den Röhren des obern Theils. Dadurch müssen diese Röhren mehr ausgedehnt, und ihre „Oefnungen größer werden. Die Theile des in dieser „Gegend angehäuften Nahrungssaftes müssen folglich „auch in größerer Menge in dieselben eindringen, sich „auch hier um so viel leichter eher anhängen als in dem „obern Theile, je mehr ihr eigenes Gewicht sie dahin „treibt und zwingt. Mit einem Wort, der untere Theil „der Pflanze muß in diesem Fall mehr Nahrung bekommen und stärker wachsen, als der obere, weil allemal „der Theil, an den sich mehr Theilgen des Nahrungssaftes anlegen, als an den andern, natürlicherweise auch „stärker wachsen muß. Es kann aber der untere Theil „der Pflanze nicht besser genährt werden und stärker „wachsen als der obere, ohne daß Letzterer nicht zugleich „genöthiget werde, sich nach oben zu zu krümmen. Wenn „also die Pflanzen in einer geraden horizontellen Linie liegen, „so muß, wenn nun der Nahrungssaft mehr nach dem einen „Theil dringt, diesen mehr nährt, und dadurch schwerer „macht, dieser sinken, und der andere, durch eine nothwendige Folge dieser Lage, sich gerade in die Höhe richten.“ Herr de la Hire nahm, um diese Erscheinung zu erklären, seine Zuflucht zu der verschiedenen specifiken Schwere des

Um zu zeigen, wie wahrscheinlich diese neue Ursache ist, darf ich nur folgenden, auf Erfahrung und Beobachtung gegründeten Schluß machen. Wenn eine Flüssigkeit sich beständig nach einer gewissen bestimmten Richtung bewegt, so muß sie nothwendig alle Körper, die ihr in dieser Richtung aufstoßen, nöthigen, ihren bestimmten Wege auch zu folgen, wenn diese Körper nehmlich ihrem Antriebe nach geben können; nichts ist richtiger als dieser Grundsatz. Nun ist aber die elektrische Materie im Schooß der Erde befindlich, die gleichsam das allgemeine Behältniß derselben ist; daher denn auch eine isolirte Maschine sich erschöpft und keine Funken mehr giebt; aus der Erde steigt sie, wenn sie in ihr überhäuft ist, beständig in die Atmosphäre; ihre Richtung ist in gerader Linie, und sie bewegt sich, wie die Erfahrung lehrt, niemals in Wirbeln. Die Fibern der Pflanze, ihre verschiedenen Röhren und Kanäle, die in ganze Lagen oder Bündel vereinigt, die Substanz der Pflanzen ausmachen, sind mit einem wäßrigten

Nahrungssaftes der Wurzeln, welcher, da er gröber ist, macht, daß sie, seines Gewichts wegen, sich gegen den Mittelpunkt der Erde senken; da hingegen dieser hernach mehr ausgearbeitete Saft, gleichsam in einen Dampf verwandelt, aus der Wurzel in dem Stamme steigt, und diesen um so viel leichter zu einer von der Erde gerade in die Höhe gehenden Richtung nöthiget, je mehr er schon von selbst, durch die Leichtigkeit und Feinheit seiner Fibern, zum Aufrichten geneigt ist. Herr Bassu glaubte, daß man der Schwere des Pflanzensaftes, die den Wurzeln ihr Streben nach dem Mittelpunkt der Erde gäbe, noch eine andere Ursache beyfügen müsse, die sie zwänge, die Feuchtigkeit der Erde nicht zu verlassen. Diese Ursache oder Kraft ist, seiner Meynung nach, das Zusammenhängen der Theile des Wassers unter einander. „Es „ist gewiß, sagt er, daß die Feuchtigkeit der Erde, und „der Saft der Wurzeln ein zusammenhängendes Ganzes „ausmachen, das, wie alle andere Körper dem Gesetz der „Schwere unterworfen ist. Dieses beweißt, daß die „Feuchtigkeit der Erde die Wurzeln an sich zieht, ihren „Gang leitet und regiert, und auch macht, daß sie theils „horizontal in der Erde fortgehen, theils auch tiefer in „dieselbe eindringen müssen.“

Safte, der, wie wir schon bewiesen haben, ein vortreflicher Leiter der Elektricität ist, erfüllt. Die elektrische Materie muß also, wenn sie aus der Erde in die Luft geht, in diese Röhren eindringen, ihnen ihre Bewegung mittheilen und sie zu der geraden Richtung, die sie selbst nimmt, um so viel leichter nöthigen können, da diese jungen Fibern noch die größte Biegsamkeit haben. Diese jetzt erwähnte Ursache scheint mir die obgedachte Wirkung eben so natürlich hervorzubringen, als natürlich der Wind einen Wetterhahn nach seiner Richtung drehet. Wir können hier noch hinzufügen, daß die Nahrungssäfte, die von der Erde mit der elektrischen Materie, in die Höhe steigen, auch noch zufällige Ursachen sind, die die Bewegung und Richtung der jungen Wurzel und Pflanze, nachdem sie aus dem Saamen hervorgedrungen sind, sehr erleichtern können.

Zweyter Paragraph.

Von der Richtung und dem geraden Gange der Stämme und Aeste.

Die neue Erklärung, die ich eben gegeben habe, paßt auch völlig auf die gerade Richtung der Stämme, Aeste und Zweige der Pflanzen, wenn sich nehmlich die Härte derselben dieser Wirkung nicht widersetzt. Die Stämme der Gewächse haben bekanntlich immer eine gerade aufwärts gehende Richtung. Einer der Ersten, die sich mit diesem Gegenstand beschäftigt haben, ist Herr Dodart, Mitglied der Academie der Wissenschaften, in einer Abhandlung, die er 1770 eingab. Dieser Gelehrte behauptet, daß die Fibern der Stämme die Eigenschaft haben, durch die Sonnenhitze verkürzt, durch die Feuchtigkeit der Erde aber verlängert zu werden; und so umgekehrt mit den Fibern der Wurzeln. Nach dieser Voraussetzung versichert er, daß die Wurzel gerade heruntergehe, weil die Erde sie an sich ziehe; da hingegen die Sonne das Geradeaufwärtsgehen des Stammes dadurch verursache, daß sie ihn ebenfalls an sich zöge u. s. w. Ich weiß nicht, ob nicht diese Erklärung, die eben nicht sonderbar zu seyn

scheint, wenn wir sie mit der eben von mir gegebenen vergleichen, Letztere noch wahrscheinlicher macht; da mein Endzweck aber nicht sowohl ist, Anderer Meynungen zu widerlegen, als vielmehr unsere eigene deutlich zu machen; so will ich blos zeigen, daß die, über die Richtung und den geraden Gang der jungen Wurzeln und Pflanzen, festgesetzten Grundsätze, eben so gut auch auf die Richtung der Stämme und Aeste derselben angewandt werden können. Man beobachtet nicht nur, daß die Stämme der Bäume allemal gerade in die Höhe gehen, sondern auch, daß, wenn sie gezwungen gewesen sind, horizontal zu wachsen, z. Ex. durch eine dicke Mauer, so richten sie sich wieder in gerader Linie in die Höhe, so bald sie heraus kommen: eben so ist es mit einem Baume, der auf die Erde gestreckt oder gebogen ist; die nachher aus ihm wachsenden Aeste gehen allemal gerade in die Höhe.

Wenn nun von dem Wuchs der Bäume in ihren ungezwungenen und natürlichen Zustande die Rede ist, so ist nichts leichter als diese Erscheinung nach unsern Grundsätzen zu erklären; denn der Baum nimmt bey seinem fernern Wachsen, noch immer die nehmliche Richtung fort, die ihm die elektrische Materie im Anfange, da die junge Wurzel und Pflanze aus dem Saamen hervorgekommen, und noch weich, biegsam und gegen jeden anhaltenden Eindruck, den sie bekommen konnte, nachgebend war, gegeben hatte. Während dem allmähligen Wachsen der Pflanze, ist die Wirkung noch immer die nehmliche gewesen, weil die Ursache immer noch die nehmliche war, und folglich mußte der Stamm gerade aufwärts gehen. Der gerade Gang der jungen Stengel und zarten, biegsamen Aeste, ist ebenfalls eine noch von der nehmlichen Ursache abhängende Wirkung: nehmlich von den wiederholten Eindrücken der elektrischen Materie, die, wenn sie sich von der Erde in die Atmosphäre erhebt, durch ihr vielfältiges Anstoßen, ihre beständige gerade Richtung, und ihre Verwandschaft mit den unelektrischen, in den verschiedenen Kanälen der Pflanzen enthaltenden Körpern, diese zu einer ihrem Gange ähnlichen Richtung zwingt. Auch

die Wassertheilgen und die Theilgen des Nahrungssaftes, die sich mit der elektrischen Materie vereinigt haben und von dieser mit fortgeführt werden, so, daß sie gleichsam mit ihnen bewaffnet ist, geben, da sie ebenfalls durch die Seitenöfnungen der Rinde der Pflanzen eindringen, und von da weiter in die Röhren und Fibern ihrer Substanz gehen, dieser Ursache noch eine neue Stärke, und versichern und beschleunigen den Erfolg, oder die Wirkung derselben, noch mehr.

Aus eben dieser Ursache richten die Stämme, Zweige und Blätter, der in einen Keller gepflanzten Gewächse, ihren Wuchs nach der Thüre oder den Luftlöchern desselben. Die elektrische Materie richtet ihren Lauf allemal nach der Seite, wo sie die mehresten leitenden Körper, oder auch solche, die es in einem höhern Grad sind, antrifft. Nun gehet aber zu den Thüren oder Zuglöchern die freye Luft herein, in welcher beständig wäßrigte Dämpfe schweben, die hier und dahin bewegt und immer durch andere wieder abgelößt und ersetzt werden; folglich erhalten diese Luftlöcher eine Menge guter Leiter, ziehen dadurch die elektrische Materie nach sich, und nöthigen also die Pflanzen ihren Wuchs auch vorzüglich nach ihrer Seite hin zu richten.

Zweyter Artickel.

Von der Elektricität, in Rücksicht auf die besondern Bewegungen einiger Pflanzen.

Verschiedene Pflanzen zeigen uns Erscheinungen, die im Stande sind die Aufmerksamkeit, und selbst die Bewunderung der geschicktesten Naturforscher zu reitzen. Wenn man sie genau betrachtet und untersucht, so kann man sich nicht entbrechen, ihnen eine Kraft sich von ihrer Stelle zu bewegen (pouvoir locomoteur) *) zuzuschreiben, die diese

*) Schon die bloße Veränderung der Lage einzelner Theile eines organisirten Körpers ist eine Folge der Kraft sich von der Stelle zu bewegen, so gut wie die Veränderung des Orts des ganzen Körpers. Es giebt viel Thiere, die nur einige einzelne Theile ihres Körpers bewegen kön-

nehmliche Kraft bey einigen Thieren weit übertrifft. Ich will hier nicht von der Kraft gewisser Pflanzen, die man Sonnenwenden nennt, sprechen, die ihre Blumenscheibe so beständig gegen die Sonne richten, daß sie sie des Morgens gegen den Aufgang derselben, des Mittags gegen Mittag, und des Abends gegen den Untergang derselben wenden; auch nicht von dem Entfalten einiger Blumen, die sich zu gewissen bestimmten Stunden, sowohl bey Tage als bey Nacht, so regelmäßig öfnen und schließen, daß der berühmte Schwedische Botaniker sich dieser bestimmten Zeiten bedient hat, um nach ihnen, in Rücksicht auf das Schwedische Clima, eine Blumenuhr (Horologium Florae) einzurichten, welches man eben so gut auch in andern Gegenden thun kann. Auch will ich hier nicht von dem Schlaf und Wachen verschiedener Pflanzen, deren Blätter sich am Tage öfnen, in der Nacht aber zusammenfalten und schließen, auch die Stengel der Blätter herunter sinken lassen, reden; noch weniger von der besondern Be-

nen, wie z Ex. gewisse Schalenthiere, die in den Corallen sich aufhaltenden Polypen, die Madreporen u. s w. Ueberdies giebt es auch Pflanzen, wie z. Ex. die Arten der Tremella, die freywillige Bewegung haben, ja die sich sogar von einem Ort zum andern bewegen können, wie dies aus den Entdeckungen und Beobachtungen der Herren Adanson und Fontana erhellet; letzterem Gelehrten zufolge hat die Tremella Empfindung, und muß als eine wirkliche Thierpflanze angesehen werden; nach den Versuchen des Herrn Abt Corti kann die Tremella, wenn sie gestorben ist, wieder lebendig gemacht werden, und diese Art von Auferweckung kann sogar mehr als einmal geschehen. Es sind noch andere Pflanzen und auch einige Thiere bekannt, die diese Eigenschaft haben. Herr Necker, ein Pfälzischer Botaniker, erzählt in seiner Physiologia muscorum, daß, nachdem er kleine Zweige von halb verfaulten Moos zerquetscht hatte, sie ihr voriges frisches Ansehen, durch häufiges Begießen, wieder erhielten. Herr Gleditsch hat beobachtet, daß, wenn man Moos, das hundert Jahre lang vertrocknet gelegen hat, wieder erwecken und so frisch als vorher machen will, man es nur sieben oder acht Stunden lang in kaltem Wasser einweichen darf.

wegung, die man an einer Pflanze aus dem Geschlecht des Hedysarum bemerkt, die die Herren Forster und Sparrmann von Coromandel mitgebracht haben, und deren Blätter und Aeste sich durch eine innere Kraft niederbeugen, wieder erheben und sich um alle Seiten des Stiels herum bewegen, die Nacht aber, nebst der ganzen Pflanze schlafen; die beyden kleinen Blätter, die an der Basis der Pflanze stehen, machen eine Bewegung ungefähr wie ein Arm der in der Luft die Oberfläche der Seite eines Kegels beschreiben wollte, während daß der andere Arm einen andern diesem entgegen gesetzten beschriebe: ich habe diese Nachricht von dem berühmten Naturforscher Herr Forster, dem Reisegefährten des berühmten und unglücklichen Cook, selbst; er glaubt, man könne sie die Balansierpflanze *) (plante à balancier) nennen. Diese verschiedenen Bewegungen sind sehr schwer zu erklären: ohne Zweifel tragen mehrere Ursachen dazu bey, und vielleicht ist auch hier die Elektricität mit im Spiele. Was diese Vermuthung wahrscheinlich macht, ist das große Verhältniß, in dem diese Erscheinungen von Entblößen, Entfalten, Zusammenfallen, Wachen, kegelförmigen Balansiren u. s. w. mit dem Sonnenlicht stehen. Der Brief des Herrn Hill an den Ritter Linnee ist bekannt; dieser geschickte Naturforscher beweißt darinnen durch eine große Anzahl Versuche, die zu bekannt sind, als daß wir nöthig hätten, sie hier wieder anzuführen, daß bey den schlafenden Pflanzen, und denen empfindenden Pflanzen (sensitivae) der Schlaf nicht von dem Daseyn oder dem Mangel der Wärme, der Feuchtigkeit oder Trockenheit abhängt, sondern blos von der Abwesenheit des Lichts, und daß ihr verschiedener Zustand nur eine Wirkung der verschiedenen Grade des Lichts ist. Die elektrische Materie, die das Licht selbst, wiewohl modificirt ist, muß demnach auf alle diese Bewegungen einen deutlichen Einfluß haben. Die gelehrten

*) Der jüngere Herr von Linnee nennt sie Hedysarum motitans, in den Suplementis zu seines Vaters Spec. Plant.

Anm. d. Ueb.

Verfasser des Journal encyclopedique sind auch dieser Meynung, und scheinen mir die Ersten gewesen zu seyn, die sie bekannt gemacht haben. Sie sagen, indem sie von dem Brief des Herrn Hill sprechen (1773, Aout II. pag. 90.) „man könnte vielleicht annehmen, daß die Sonne, „die, indem sie erleuchtet, auch erwärmt, eben so gut auch „die elektrische Bewegung in einem beträchtlicheren Grad „erregen, und hierdurch den Pflanzen eine ausserordent„liche Stärke und Lebhaftigkeit geben könne. Diese Ver„muthung scheint uns der Beobachtung und den Grund„sätzen des Wachsthums der Pflanzen vollkommen ange„messen. Die Feuchtigkeit und Abwesenheit der Sonne „macht, daß das Uebermaaß von Elektricität, bey den „Pflanzen, deren Blätter sich wieder gerade richten, und „bey den empfindenden Pflanzen, aufhört; bey den letz„tern hat das Anrühren die nehmliche Wirkung." Wir wollen diesen Punkt mit einigen über die Elektricität der Sensitiva angestellten Versuchen endigen.

Von den Wirkungen der Elektricität auf die *Sensitiva*.

Die verschiedenen Erscheinungen, die die Sensitiva giebt, sind zu bekannt, als daß ich hier nöthig hätte, sie zu erzählen: man weiß überhaupt und im Ganzen genommen, daß diese Pflanze die Bewegungen der Thiere so sehr nachahmt, daß man sie deswegen die Nachahmerin, mimosa, genannt hat, man hat ihr sogar noch ein Beywort gegeben, das die große Zärtlichkeit ihrer Fibern anzeigt, mimosa pudica. Ihre Blätter falten sich nicht nur zusammen und scheinen sich zu verstecken, wenn sie erschüttert oder gequetscht werden, oder eine etwas auffallende Wärme oder Kälte fühlen; sondern schon die bloße Annäherung des leichtesten Fingers, nöthiget sie oft sich zu bewegen: eben so ist es mit dem Dampf des kochenden Wassers, des Schwefels, der flüchtigen Spiritus *), und mit einem

*) Ich glaube fast, daß in diesem Fall eine Art Trunkenheit statt findet.

Wort, mit allem, was auf die Organen der Thiere einige Wirkung hat. Die schnelle Erscheinung einer Wolke, die ihr die unmittelbare Einwirkung der Sonne raubt, verursacht eben diese Bewegungen, und es ist sehr zweifelhaft, ob es unter den Thieren viele Arten giebt, die einen höhern Grad der Reizbarkeit besitzen. Ist dann wohl, was die Bewegung betrifft, ein so großer Unterschied zwischen einer Sensitiua, die ihre Blätter faltet, wenn man ihr den Finger nähert, und einer Schnecke, die in dem nehmlichen Fall ihre Hörner einzieht?

Unterwirft man verschiedene Arten der schlafenden Pflanzen der Elekericität, so geben sie alle sonderbare Erscheinungen; die Sensitiua übertrifft in dieser Rücksicht alle ihr ähnliche Pflanzen, oder, so zu sagen, alle ihre Nebenbuhler: wir wollen also blos von den Wirkungen der Elektrität auf diese bewundernswürdige Pflanze sprechen. Herr Dreu machte 1776, zu Paris, Versuche dieser Art, die hernach in die Observations sur la physique, l'histoire naturelle et les arts des nehmlichen Jahres, p. 395. eingerückt worden sind. Wir wollen sie so, wie sie bekannt gemacht worden sind, erzählen. 1) „Rührt „man sie mit einem Stück polirten, an beyden Enden mit „zwey Kugeln versehenen Metall an, so schließen sich ihre „Blätter; rührt man sie aber mit einem Stück eben so „gestalteten Glas an, so scheint sie unempfindlich, und „ihre Blätter schließen sich nicht; elektrisirt man aber das „Stück Glas durch reiben, und rührt die Pflanze dann „damit an, so schließen sich ihre Blätter. 2) Wenn man „die Atmosphäre einer elektrisirten Leidner Flasche bis auf „einen halben Zoll einem Zweige der Pflanze nähert, so „schließen sich alle Blätter dieses Zweiges den Augen„blick, und der ganze Zweig fällt an dem Stamm an, „als hätte man ihn an seiner Verbindung mit demselben „zerbrochen. 3) Giebt man der Pflanze einen Schlag, „indem man das eine Ende einer Kette mit dem Stengel „der Pflanze, das andere aber mit der elektrisirten leidner „Flasche verbindet, und dann, um ihr einen Schlag zu „geben, einen Funken aus dem obern Theil der Pflanze

„zieht; so schließen sich nach verschiedenen Schlägen alle „Blätter der Pflanze, und die Aeste hängen, wie in den „vorhergehenden Versuch, an dem Stamme herunter. „Diese Zweige verlassen ihre horizontale Richtung so plötz„lich, um gerade herunter zu sinken, als ob man eine „Feder, die alle diese Zweige zusammenhielt, losdrückte. „4) Isolirt man diese Pflanze und elektrisirt sie, so spürt „man keine Wirkung davon; ich habe blos bemerkt, daß „sich während dem Elektrisiren die Blätter etwas gerader „richteten, und nachher ihre vorige Stellung wieder an„nahmen. 5) Ich habe bemerkt, daß diese Pflanze durch „vieles Elektrisiren nach und nach ihr zartes Gefühl ver„lor und weniger empfindlich ward, ohne aber dabey etwas „von ihrer Munterkeit zu verlieren, oder die Blätter von „ihrer grünen Farbe. Nachdem ich eine dieser Pflanzen „verschiedene Tage hintereinander elektrisirt hatte, ward „sie so unempfindlich wie eine andere Pflanze, so daß sie „bey dem Anrühren ihre Blätter nicht mehr schloß; auch „ward sie sogar gegen alle elektrische Versuche unempfind„lich.“ Dies sind also gewiß deutliche Verhältnisse dieser Pflanze mit der Elektricität, und setzen nothwendig einen bestimmten Einfluß derselben auf die bewundernswürdigen Erscheinungen, die uns diese Pflanze zeigt, voraus. Dieser Gegenstand ist noch nicht erschöpft, es fehlt vielmehr noch viel daran, und es müssen in diesem ganz neuen Gange der Entdeckung noch viel Schritte gethan werden; unsre Kenntnisse sind aber in ihrem gegenwärtigen Zustand noch nicht reif genug, um sich weiter darüber ausbreiten zu können, so wissenswerth und interessant der Gegenstand auch ist.

Nach diesem Geständniß wird man wohl nicht erwarten, daß ich eine besondere Erklärung über die Wirkungen sowohl der natürlichen als auch der künstlichen Elektricität auf die Erscheinungen, die uns die Sensitiva und andere Pflanzen dieser Gattung zeigen, gebe *); ich muß mich

*) Es giebt in Senegal eine Art der Sensitiva, die die Neger Guerekiar nennen, welches in ihrer Sprache guten

damit begnügen, blos die Wirkungen dieses Einflusses bekannt zu machen, weil unsere Kenntnisse noch zu eingeschränkt sind, um diese geheimen Triebfedern zu entdecken.

Tag heißt, weil diese Pflanze allemal, so oft man sie anrührt, oder sich auch nur sprechend gegen sie bückt, ihre Blätter neigt, gleichsam um ihrerseits auch zu grüßen. Der Fliegenfänger (Dionaea muscipula) ist eine andere sehr besondere Art der Sensitiva, die vor kurzem erst in den Morästen von Nordamerika und in der Gegend von Philadelphia entdeckt worden ist. „Diese gewöhnlich nur „sehr niedrige Pflanze hat nur acht bis neun einfache „Blätter, mit geflügelten Stielen, nach der Beschreibung „des Herrn James Gordon. Diese Blätter sind fast „rund und mit Stacheln besetzt. Mitten in dem Blatte „ist die Lockspeise für die Fliegen befindlich. Dies sind „verschiedene rothe Drüsen, die auf der innern Oberfläche „des Blattes verbreitet sind, und in denen wahrscheinlich „eine süsse Feuchtigkeit, nach der die Fliegen begierig sind, „abgesondert wird. In dem nehmlichen Augenblick, in „dem diese ausserordentlich zärtlichen Drüsen durch die „Füße der Fliege gereizt werden, schlagen sich der obere „und untere Theil des Blattes einer über den andern weg, „drücken ihren Raub fest zusammen, und die Stacheln „oder Zähne des Blattes kreutzen sich; wodurch denn die „Fliege zerquetscht wird. Mitten zwischen diesen Drüsen „stehen drey Stacheln, die die Fliege, wenn sie sich losmachen will, zerstechen. Wenn das Blatt seinen Raub „auf diese Art eingewickelt hat, bleibt es zusammengefalten, und schlägt sich nicht eher wieder auf, bis das Insekt gänzlich todt ist. Wenn es kalt ist, merket man „diese Reizbarkeit der Blätter nicht sehr; bey heißem „Wetter ist sie aber sehr stark, und vorzüglich in der „Mittagshitze. Berührt man diese Drüsen mit einem „Stückgen Stroh, einem Haar oder einer Steckenadel, „so erfolgt dieses Zusammenziehen ebenfalls.“

Man sieht ebenfalls deutliche Zeichen der Reizbarkeit in andern Pflanzen verschiedener Gattungen, wie z. B. in dem Berberisbeerenstrauch, (Berberis vulg. L.) dem Heidenysop, (Cistus Helianthemum L.) u. s. w.; sobald man die Staubfäden der Blumen dieser Pflanzen anrührt, besonders den Fuß derselben, so nähern sie sich sogleich einander und ziehen sich zusammen. Dieses Krümmen oder Zusammenziehen ist auch durch Herrn Köhlreuter in

Ich will hier nur eine allgemeine Erklärung hersetzen, die Herr Frecke, Mitglied der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften in London, schon vor mehr als fünf und dreyßig Jahren gegeben hat, und die, vor der Hand, sehr gut ist. „Wenn wir, sagt er in seinem Brief an Herrn Watson, „auf die Art Acht haben, nach der dieses Feuer „durch die ganze Welt vertheilt zu seyn scheinet, so ent„decken wir zum Beyspiel an der besondern Kraft gewisser „Pflanzen, daß es welche geben muß, die eine weit be„trächtlichere Menge dieses Feuers enthalten, als gewisse

den weiblichen Geschlechtstheilen der Mauerraute, (Hieracium Pilosella L.) der Hindläufte, (Cichorium Intybus L.) der Artischocken, (Cinara scolymus L.) des Tausendgüldenkrautes (Gentiana Centaurium L.) und seiner verschiedenen Arten, der Farbenscharte, (Serratula L.) der Distel (Carduus) dem Onopordon acanthium L. dem Buphthalmum, und sogar in allen zusammengesetzten Blumen, vorzüglich wenn sie aufblühen, bemerkt worden. Man siehet alsdenn die Staubfäden sich der ihnen verliehenen Kraft, sich zu verlängern und zu verkürzen, bedienen, und dies mehr oder weniger, je nach Verschiedenheit der jedesmaligen Witterung. Bisweilen nähern sich die Staubfäden, und vorzüglich die Staubbeutel den Stempfeln und neigen sich gegen deren Oefnung; bisweilen macht auch der Stempfel selbst diese Bewegung, um seine Narbe von einer oder der andern Seite der Spitze der Staubfäden darzubieten: ja sie machen sogar eine drehende Bewegung, je nachdem die Staubfäden von einer oder der andern Seite in Bewegung sind. „Diese Erscheinung, die eigentlich dazu bestimmt scheint, „den Saamenstaub der Staubbeutel an den Stempfel zu „bringen, kann ebenfalls auch durch einen von einer äus„serlichen Ursache entstandenen Reiz hervorgebracht wer„den. Die geöfneten Narben der Stempfel in der Myr„tina und der Bignonia haben eine große Reizbarkeit; „sie schließen sich kurz darauf, nachdem sie den Staub „aus den Staubbeuteln aufgenommen haben, fest zu so „daß wenn die Befruchtung vollkommen geschehen ist, sich „ihre Reizbarkeit dann ganz verliert.“ Kann man nun also wohl überzeugendere Beweise von der Reizbarkeit der Gewächse, die in allen der Reizbarkeit der thierischen Fibern so ähnlich ist, verlangen?

„andere, ob sie gleich von der nehmlichen Classe sind. Ich „glaube sogar hieraus eine besondere Erscheinung erklären „zu können, die bisher alle Naturforscher in Verlegenheit „gesetzt hat: es ist dies nehmlich das Herabsinken oder „Zusammenkrümmen der Sensitiua, die bey einem frischen „lebhaften und gleichsam lachenden Ansehen, mit einemmale „in eine Art Ermattung fällt und ihre Blätter sinken läßt, „sobald irgend ein anderer Körper sie berührt.“

„Meinen Gedanken über die Elektricität zufolge nehme ich also an, daß in allen natürlichen Körpern eine gewisse Menge dieses überall verbreiteten Feuers enthalten sey; nur mit dem Unterschied, daß sie mehr oder weniger davon haben, je nachdem sie sich an Oertern befinden, die ihnen eine größere oder geringere Menge davon mittheilen, oder je nachdem sie selbst, ihrer Natur nach, mehr oder weniger davon in sich nehmen können. Ich setze demnach voraus, daß die Sensitiua mehr als irgend eine andere Pflanze oder ein anderer natürlicher Körper von diesem Feuer nöthig hat, und so begreife ich wohl, daß wenn ein anderer Körper sie berührt, sie ihm einen großen Theil ihres Feuers mittheilen muß, weil, eben meiner Voraussetzung zufolge, dieser Körper desselben viel weniger haben muß, als die Pflanze. Es ist also natürlich, daß wenn sie auf diese Art einen Theil ihres Feuers welches ihr Leben erhält, verlohren hat, sie krank werden muß, und daß sie in diesem Zustande der Schwachheit ihre Aeste und Blätter so lange sinken lassen muß, bis sie Zeit genug gehabt hat, durch das Anziehen neuen Feuers aus der sie umgebenden Luft, ihre vorige Kraft wieder zu erlangen. Man setze, zum Beyspiel, eine kleine Weide, oder einen andern Baum, in einem Topfe, auf einem Pechkuchen, und elektrisire den Baum; man wird über die Lebhaftigkeit und Kraft, die dieser Baum mit einemmale zeigen wird, indem seine Blätter gleichsam anschwellen und steif werden, erstaunen. Sobald man ihn aber nur anrührt, wär's auch nur an einem einzigen Blatte, so fällt der ganze Baum, eben so wie die Sensitiua, mit einem male in Mattigkeit.“

Eilftes Kapitel.

Von den Eigenschaften der Pflanzen in Beziehung auf die Elektricität.

Um alles, was nur im weitläuftigsten Verstande zu den Pflanzen gehört, zu erwähnen, wollen wir nun von den Eigenschaften der Pflanzen handeln; unter diesem Artickel verstehe ich den Geruch, den Geschmack und die Farbe der Pflanzen. Es wird doch gut seyn zu untersuchen, ob die Elektricität auch auf diese Eigenschaften Einfluß hat, und was sie für Wirkungen auf sie äußert. Die Erfahrung soll unser vorzüglicher Führer seyn, und uns zeigen, ob die Elektricität etwas über diese Eigenschaften vermag. Bey dem Schein dieser Fackel gehet man selbst auf den schmalsten Wegen sicher, und vorzüglich ist sie bey einer so gänzlich neuen Materie, als gegenwärtige, die noch kein Naturforscher behandelt hat, nöthig.

Erster Paragraph.

Von dem Einfluß der elektrischen Materie auf den Geruch der Pflanzen.

Die Ursache des Geruchs der Pflanzen ist der Spiritus rector; dieser ist ein sehr flüchtiges, aus einer brennbaren und zum Theil salzigten Materie zusammengesetztes, äusserst feines Prinzipium. Dieser Spiritus läßt sich, ob er gleich öligter Natur ist, wegen der Verbindung mit dem salzigten Wesen, doch vollkommen mit dem Wasser vermischen. Die elektrische Materie hat auf diesen Spiritus einen bestimmten Einfluß; wovon man jetzt durch die Erfahrung überzeugt werden soll. Ich pflanzte verschiedene Hyacinthen- und Jonquillenzwiebeln in verschiedene Gefäße; als die Blumen herausgekommen und schon einigermassen merklich gewachsen waren, so aber, daß man noch gar nichts von den ihnen eignen Geruch spürte, elektrisirte ich die Hälfte dieser Blumengefäße. Ich wiederholte dies Elektrisiren einige Tage über, alle Tage früh eine halbe Stunde und Abends eine halbe Stunde. Nach dieser Zeit beobachtete ich, daß die elektrisirten Blumen ihren

ihnen eigenthümlichen Geruch bekommen hatten, welches aber bey den andern nicht elektrisirten Blumen noch nicht geschehen war. Die elektrische Materie beschleuniget also die Zeit, in der die Gewächse ihren Geruch von sich zu geben pflegen.

Ich untersuchte hierauf zu der Zeit, da die nicht elektrisirten Blumen von selbst zu riechen anfiengen, welches später geschah, bey verschiedenen dieser Gefäße, in welcher Entfernung der Geruch von der nehmlichen Anzahl Blumen nicht mehr zu verspüren wäre. Nachdem ich sie vorher sorgfältig isolirt und alles zum Elektrisiren bereit gemacht hatte, entdeckte ich, sobald ich die Elektrisirmaschine in Bewegung setzte, daß der Geruch dieser Blumen sich nun viel weiter verbreitete, als er vor dem Elektrisiren gethan hatte, und also die Grenzen, in denen sich die Ausflüsse der Blumen vorher erhalten hatten, nun merklich erweitert waren. Diese, durch die Elektricität bewirkte, Vergrößerung der riechenden Atmosphäre, schien mir fast immer ein Drittheil oder auch die Hälfte des vorigen Raums zu betragen. Ich habe diese Versuche nicht nur in einem sehr großen Zimmer, sondern auch sogar verschiedenemal im Freyen angestellt; und der Erfolg war immer beynahe der nehmliche. Ich habe auch noch bemerkt, daß bey den elektrisirten Blumen das Eigene und Unterscheidende ihres Geruchs, stärker und deutlicher war, als bey den nicht elektrisirten; letztere wurden nehmlich zu einer Zeit, wo sie von Natur völlig ausgewachsen und zur Verbreitung ihres Geruchs vollkommen geschickt waren, auch in einer mit den elektrisirten gleichen Entfernung, untersucht.

Diese drey Arten der Versuche hab' ich auch mit den Früchten vorgenommen, und der Erfolg war der nehmliche, das heißt, der Geruch kam immer eher, war stärker, und verbreitete sich auch weiter als bey den nicht elektrisirten geschah: jedoch war die Wirkung der Elektricität auf die Früchte, verglichen mit der auf die Blumen, schwächer.

Die elektrische Materie hat also die Kraft, die Zeit, da die Blumen und Früchte zu riechen anfangen, zu beschleunigen; sie hat die Kraft, die Stärke des Geruchs zu erhöhen; und ferner die Kraft, die riechenden Theilgen weiter zu führen, und sie in einer größern Entfernung von ihrem Ursprung merklich zu machen. Diese Wirkungen folgen nothwendig aus den Gesetzen der elektrischen Materie. Wir haben vorher gesehen, daß diese Materie die Ausdünstung der Gewächse vermehrt; was sie nun auf die gewöhnlichen Flüssigkeiten zu wirken vermag, das wird sie, aus noch stärkern Gründen, auch auf den Spiritus der Pflanzen wirken können, und dies um so viel leichter, je feiner und flüchtiger dieser Spiritus ist. Die in einem Körper zu sehr angehäufte elektrische Materie, bestrebt sich, durch ihre zurückstoßende Kraft, aus demselben heraus zu gehen, sie strömt von allen Seiten nach allen sie umgebenden nicht elektrischen Körpern, und dies vermöge der anziehenden Kraft eines elektrisirten Körpers gegen die nichtelektrisirten; hierdurch müssen die natürlichen Ausdünstungen der Körper, die riechenden Ausflüsse, die beständig aus den Blumen und Früchten ausströhmen, noch mehr verdünnt und verfeinert werden, als sie natürlich zu seyn pflegen. Sie müssen auch, durch den Beytritt eines neuen sie bewegenden Wesens, noch häufiger und geschwinder in eine gewisse Entfernung geführt werden, wie dies alles die Erfahrung beweißt.

Diese drey Wirkungen der Elektricität auf den Geruch der Blumen und Früchte, haben auch statt, wenn man die Gewächse, die sie tragen, gleich nicht selbst elektrisirt, wenn sie nur in einer dazu schicklichen Entfernung von Körpern, die man elektrisirt, stehen. Man bemerkt aber diese Wirkungen dann nur an der Seite der Pflanze, die gegen die Elektrisirmaschine, oder gegen die nächsten elektrisirten Körper gekehrt ist. Eben diese Erscheinung bemerkt man auch an den Pflanzen in Rücksicht ihrer Ausdünstung; diese wird vermehrt, wenn man die Pflanzen nur solchen Körpern, die man elektrisirt nähert. Diese Wirkung entstehet aus der anziehenden Kraft, die die elektrische Materie

beständig gegen alle nicht elektrische Körper äußert; die wäßrigten Theilgen und flüchtigen Spiritus der Gewächse, sind sehr beweglich, und folglich gegen die Eindrücke der elektrischen Materie sehr empfänglich. Daher kömmt also der Einfluß der elektrischen Materie auf den Geruch der Gewächse; ein Einfluß, den man besonders zu der Zeit, wenn die in der Atmosphäre herrschende Elektricität sehr stark ist, vorzüglich merket. Man siehet dann, daß alles stärker wächst, daß folglich, wie wir schon gezeigt haben, die verschiedenen Theile der Pflanzen schneller hervorkommen, die Blumen eher aufblühen und ihren Geruch eher, angenehmer und deutlicher von sich geben, und ihn auch weiter verbreiten. Diese Wirkungen erfolgen nothwendig aus der Entwickelung der riechenden Theilgen und des in den Gewächsen enthaltenen Spiritus rector.

Zweyter Paragraph.

Von dem Einfluß der Elektricität auf den Geschmack der Gewächse.

Die Natur hat zwischen den Geruch und Geschmack der Pflanzen ein solches Verhältniß festgesetzt, daß man nicht nur oft aus dem Einen auf dem Andern schließen kann, sondern daß wir uns sogar selten hierinnen irren. Die elektrische Materie, die eine so deutliche Wirkung auf den Geruch der Pflanzen hat, ist auch nicht weniger auf die den Pflanzen ihren Geschmack gebenden Theilgen wirksam, sie entwickelt dieselben auf eine besondere Art und macht, daß sie geschickter werden, eine angenehme Empfindung auf den Geschmackswerkzeugen zu erregen.

Es wurden zwey Gefäße mit Orangebäumen, zweye mit Grenadäpfelbäumen, und zweye mit Feigenbäumen, in der Jahreszeit, wo sie ihre Früchte tragen, ausgesucht; die Bäume jeder Gattung waren einander völlig gleich. Von jeder Gattung ward ein Gefäß verschiedene Tage hintereinander, zu der Zeit, wo die Früchte sich ihrer Reife näherten, elektrisirt, und man bemerkte allemal, daß die elektrisirten Früchte, einen weit bessern Geschmack hatten

und eine angenehmere Empfindung verursachten, als die nicht elektrisirten. Einige Zeit darauf bemerkte man auch, daß die elektrisirten Früchte viel eher reif wurden, und ihren gewöhnlichen Geschmack eher erhielten, als die nicht elektrisirten. Es wurden ferner zwey kleine, in Gefäßen stehende, und sich einander so sehr als möglich ähnliche Aepfelbäume zu der Zeit, da ihre Früchte reif waren, ausgesucht; einer von beyden ward einige Tage hinter einander elektrisirt, und man bemerkte allgemein, daß die Aepfel dieses Baums schmackhafter waren, als die des nicht elektrisirten Aepfelbaums.

Ich habe die eben erwähnten Versuche sowohl an diesen, als auch an andern Früchten, wenn sie von ihren Bäumen abgebrochen waren, gemacht, und zwar an einigen, ehe sie vollkommen reif wurden, und an andern, die schon reif waren. Von beyden habe ich allemal zwey gleiche Theile gemacht, und einen davon nach der gewöhnlichen Weise, mit gehörigen Zwischenräumen elektrisirt; dann habe ich und verschiedene Personen, die ich mit zu Rathe zog, diese Früchte gekostet, und sie mit den andern nicht elektrisirten verglichen, und wir sind alle darinnen überein gekommen, daß jene Früchte durch das Elektrisiren ihren Geschmack eher bekommen hatten, auch angenehmer schmeckten, als die andern, die nicht elektrisirt worden waren. Dieser Versuch zeigt uns, daß der Einfluß der Elektricität auf den Geschmack der Früchte, eben so stark bey den von dem Baum getrennten, als bey den noch an ihm stehenden Früchten ist.

Diese Wirkungen des Einflusses der elektrischen Materie dürfen uns nicht befremden, denn diese Materie ist ganz vorzüglich zur Zertheilung und Verfeinerung der schmackhaften Theilgen, zu ihrer Verbindung mit andern Theilen, die jene noch angenehmer machen, und zur Austreibung der zu häufigen wäßrigten Säfte, geschickt, welche letztere besonders die Theile, welche jenen angenehmen Eindruck auf die Nervenwärzgen der Geschmackwerkzeuge verursachen, zu sehr verdünnen, einwickeln und entstellen können. Die Elektricität kann durch ihre Wirkung auf die

salzigten und öligten Theile der Gewächte, diese Körper verfeinern, sie auf verschiedene Art verbinden und so modificiren, daß die Früchte eher schmackhaft werden, und zugleich auch einen höhern Grad von Schmackhaftigkeit, so wie wir ihn an recht vollkommen reifen Früchten finden, erhalten. Ich will mich bey dieser Wirkung nicht länger aufhalten, da sie eine Folge des Einflusses der natürlichen und künstlichen Elektricität, auf die geschwindere Reife der Früchte, wovon wir schon in einem dahin gehörigen Kapitel gehandelt haben, ist.

Dritter Paragraph.

Von den Wirkungen der Elektricität auf die Farben der Gewächse.

Die glänzendsten Gegenstände sind nicht allemal am leichtesten zu bearbeiten, und man sagt sowohl im moralischen als im physicalischen Sinne ganz richtig, daß die Rosen unter Dornen stehen. Es scheint mir, daß sich bis jetzt noch niemand damit beschäftiget hat, den Einfluß der Elektricität auf die Farben der Pflanzen zu untersuchen, so interessant dieser Gegenstand auch übrigens ist. Ohne Zweifel hat die Schwierigkeit der Sache die Naturforscher, die es haben versuchen wollen darinnen zu arbeiten, wiederum davon abgebracht *). Der Einfluß des Lichtes auf

*) Es haben sich sehr verdienstvolle Gelehrte mit den Ursachen der Farben der Gewächse beschäftiget; unserm Endzweck zufolge können wir diesen Gegenstand aber von keiner andern Seite, als blos in Rücksicht dessen, was die Elektricität dazu beyträgt, behandeln. Hales glaubt, daß die Farbe der Blumen verfeinerten Luftprinzipien zuzuschreiben sey. Nach Becher und Stahl entstehet die grüne Farbe der Pflanzen aus den Eisentheilgen, die sie enthalten und die Lemery aus der Asche der Pflanzen herauszuziehen gelehrt hat. Der berühmte Pott hält das Phlogiston für die Ursache der Farben aller Körper. Der Graf Mouroux hat im fünften Bande seiner Melanges de Turin durch eine große Anzahl Versuche zu beweisen gesucht, daß die Blumen ein besonderes, fixes, färbendes Prinzipium enthalten, welches noch in ihrer

die Farben der Gewächse ist durch die tägliche Beobachtung hinlänglich bewiesen, denn wir sehen, daß die im Dunkeln aufgezogenen Pflanzen ihre Farben verändern;

Asche vorhanden sey, und den Gläsern, mit welchen sie zusammengeschmolzen würde, die Farbe der Blume, oder irgend eines andern Theils der Pflanze, von dem die Asche gewesen, mittheile. Herr Achard ist der entgegengesetzten Meynung, und glaubt vielmehr, „daß die Farben der „Blumen und Gewächse überhaupt, blos aus der Verbin„dung aller sie ausmachenden Theile und dem Grade ihrer „Fermentation entstehen, welcher Grad der Fermentation „je nachdem er verschieden ist, nothwendig auch eine Ver„schiedenheit in der Lage der Theile der Gewächse hervor„bringen muß“ Dieses führt ihn zu der Erklärung der Ursache der Veränderungen, die das Daseyn oder die Abwesenheit des Lichts, in den Farben der Gewächse, und verschiedener anderer natürlicher Körper, hervorbringt. Andere Gelehrte haben ihre Untersuchungen auf die färbenden Theile der Gewächse gerichtet, die zum Färben anderer Theile geschickt sind: zu diesen gehören vorzüglich Herr Dambourney in seiner vortreflichen Phytographie indigene; Herr Buchoz in verschiedenen seiner Werke: Herr Pilatre de Rozier, Aufseher der Cabinette des Herrn Grafen von Artois, in seinen Lehren über diesen Gegenstand; Herr Willemet in seiner Phytographie économique, einem nützlichen Werke, das auch den Beschreibungen der Gewachse der verschiedenen Provinzen zum Muster dienen kann *).

*) So wie der Herr Verfasser überhaupt die Schriften deutscher Gelehrten wenig zu kennen scheint, so scheint er auch hier sehr überzeugt zu seyn, daß in Deutschland nichts über diesen ganzen Gegenstand geschrieben worden sey; da doch die Nahmen Pörner, Wiegleb, Forster, Weigel, Scheffer, Crell, Erxleben, Siefert und mehrere, die zum Theil über die Ursachen der Farben der Pflanzen, zum Theil über den Gebrauch derselben geschrieben haben, sonst auch Ausländern bekannt sind.

Anm. d. Ueb.

Endlich ist auch noch bekannt, daß Herr Opoix, in zwey sehr interessanten Abhandlungen, verschiedene Beweise gesammelt hat, um zu zeigen, daß alle Körper nur in so fern gefärbt sind, als sie brennbares Wesen, wel-

daß sie bisweilen gelb, noch öfterer aber weiß werden. Unsere Gärtner verstehen seit langer Zeit die Kunst, die Farben unserer Pflanzen zu mäßigen, oder gar zu verändern, indem sie sie so unter die Erde setzen, daß sie sie des Einflusses des Lichts berauben. Unser Sellerie, unsre Hindläufte, Cichorien u. s. w. verlieren ihre grüne Farbe, sobald sie in Stroh eingewickelt, oder mit Erde bedeckt werden; sie werden durch die bloße Beraubung des Lichts weiß. Die an schattigten oder dunkeln Orten und in dichten Gehölze wachsenden Pflanzen, schießen nicht nur hoch auf, sondern verändern auch wegen Mangel des Lichts, oder Verringerung seines Einflusses, ihre Farbe. Die Versuche der Herren Bonnet, Meese und einiger andern, haben diese Wahrheit so sehr bewiesen, daß man nicht mehr daran zweifein darf. Da nun die elektrische Materie ein modificirtes Licht ist, so muß sie auf die Pflanzen und vorzüglich auf ihre Farben, so gut wie das Licht, dem man dies, unläugbarer Erfahrungen wegen, nicht absprechen kann, einen Einfluß haben. Ich könnte mich vielleicht mit diesen Betrachtungen begnügen, und alle fernere Untersuchungen einstellen, weil der Einfluß der Elektricität auf die Farben schon daraus hinlänglich bewiesen ist; demohngeachtet will ich aber jetzt, um diese Wahrheit immer mehr und mehr zu bestätigen, einige von mir gemachte Versuche anführen.

Ich pflanzte verschiedene Ranunkeln, Anemonen, Tulpen verschiedener Arten, Narcissen, verschiedene Arten

ches man gemeiniglich Phlogiston nennt, enthalten, und daß die verschiedenen Farben von der verschiedenen Beschaffenheit dieses brennbaren Wesens herrühren; daß folglich die Körper, deren Phlogiston immer in einerley Zustand bleibt, auch immer unter einerley Farbe erscheinen, daß hingegen diejenigen, in denen dieses brennbare Wesen verschiedentlich verändert wird, auch nach und nach eben so verschiedene Farben bekommen. Kein Naturforscher hat aber noch die Elektricität zur Erklärung der Farben der Gewächse angewendet, und es wäre doch zu wünschen, daß verschiedene unter ihnen ihre Kräfte in dieser neuen Laufbahn versuchten.

des Lacks, Veilgen, Hyacinthen, Mohn, Winden und einige andere bekannte Blumen in Gefäße. Um allemal Vergleichungen anstellen zu können, besorgte ich mir allemal von jeder Sorte der Blumen, zum wenigsten zwey gleiche Gefäße, bisweilen hatte ich deren sogar vier. Ein Theil dieser Gefäße ward zu der Zeit elektrisirt, da die Blumen erst hervorgekommen waren; einige näherten sich ihrem Aufblühen, und andere waren schon aufgeblüht; denn ich hatte einige Tage darauf, nachdem ich Blumen einer gewissen Gattung gepflanzt hatte, wieder einige der nehmlichen Gattung nachgepflanzt; überdies ist auch allemal in dem Wachsthum der Blumen eine gewisse, aus tausenderley Ursachen entstehende Ungleichheit. Die andere Hälfte jeder Gattung dieser Pflanzen ward nicht elektrisirt. Ich habe beständig beobachtet, daß, wenn ich Blumen, die noch nicht völlig ausgewachsen, aufgeblüht, und in dem ganzen Glanz ihrer natürlichen Farbe waren, elektrisirte, sie eher zu dieser Vollkommenheit gelangten, wenn ich sie elektrisirte, als Pflanzen der nehmlichen Gattung, denen dies nicht widerfuhr. Die grünliche Farbe, die man in einigen Theilen der noch zu jungen Blumen siehet, so wie auch die weisliche, verschwanden eher; ihre natürlichen Farben gelangten geschwinder zu dem höchsten Grad ihrer Vollkommenheit und die Mischung derselben ward eher vollendet. Elektrisirte ich solche Blumen, die schon ihre natürliche Farbe erhalten hatten, so bemerkte ich daß diese glänzender, frischer und ihre Mischung deutlicher ward, als sie in den Blumen der nehmlichen Gattung, die, das Elektrisiren ausgenommen, eben so gepflegt waren, war. Diese Versuche haben, so oft ich sie wiederholte, den nehmlichen Erfolg gehabt; woraus ich denn schließe, daß die Elektricität nicht nur die Erscheinung der Farben der Gewächse beschleunigt, sondern sie auch erhöhet und lebhafter und glänzender macht.

Eben diese Versuche habe ich auch mit den Früchten angestellt, und da die Verfahrungsart dabey die nehmliche wie bey den Blumen war, so will ich sie nicht erst wiederholen. Ich nahm Gefäße, in denen Gewächse mit

Früchten waren, die ihrer Reife nahe, und wiederum andere, die schon reif waren: ähnliche Gefäße mit Früchten wurden zur Vergleichung bestimmt. Blos die Ersteren wurden elektrisirt, und ich beobachtete allgemein, daß die noch nicht zur Vollkommenheit gelangten Früchte, sich eher färbten, wenn sie elektrisirt wurden, als wenn dies nicht geschahe; auch bemerkte ich, daß die schon reifen Früchte, wenn sie elektrisirt wurden, ein so lebhaftes und frisches Ansehen und eine Farbe erhielten, wie keine der ähnlichen, aber nicht elektrisirten, Früchte hatten. Auch aus diesen oft wiederholten Versuchen folgt mit der größten Gewißheit, daß die elektrisirten Früchte ihre natürliche Farbe eher bekommen, als die nicht elektrisirten; und ferner, daß, wenn die Früchte einige Zeit elektrisirt worden sind, ihre Farbe auch höher und glänzender wird. Diese Wirkungen sind besonders an den Pommeranzen, den Granatäpfeln, den Aepfeln, Apricosen und Pfirschen ganz vorzüglich deutlich: sie sind sogar so auffallend, daß Personen, die nichts davon wußten, daß ein Theil dieser Früchte elektrisirt war, dennoch das nehmliche Urtheil über ihre Güte fällten, und daß man sich unmöglich darinnen irren konnte.

Um die Ursache dieser Erscheinungen einzusehen, darf man sich nur erinnern, daß die Elektricität das Wachsen der Pflanzen, ihr Reifwerden und die größere Vollkommenheit ihrer Früchte, überhaupt beschleuniget; diese gewissen und beständigen Wirkungen sind nothwendig mit der geschwindern Erscheinung und der Erhöhung ihrer Farben verbunden. Wir sehen auch gewöhnlich, wenn Jahreszeit und Witterung günstig sind, die Wärme größer ist und die Regen zur gehörigen Zeit fallen, daß dann die Früchte sich eher färben und die Farben schöner werden, als in andern Jahren, wo eine entgegengesetzte Witterung ist. Wenn nun die Wärme diesen Einfluß auf die Farbe der Blumen und Früchte hat, warum sollte es unmöglich seyn, daß die Elektricität, deren Kraft gewiß nicht schwächer ist, diese Wirkung ebenfalls hätte, oder doch wenigstens die Kraft, zu diesem Erfolg mit beyzutragen; und

dies um so viel mehr, da schon bewiesen worden ist, daß die elektrische Materie das Aufgehen der Saamen beschleunigt, und auch einen ganz besondern Einfluß auf die Hervorbringung der Blumen und Früchte hat, indem sie ihre Entwickelung und Reise beschleunigt? Es folgt hier eins nothwendig aus dem andern.

Die Blätter aller elektrisirten Pflanzen schienen mir ein schöneres, glänzenderes und frischeres Grün zu bekommen. Es ward dieses noch auffallender, wenn man neben die elektrisirte Pflanze, eine andere der nehmlichen Art, des nehmlichen Alters, und auch auf die nehmliche Art gepflegt, setzte; die Schönheit und der Glanz des Grüns der Erstern fiel sogleich jedermann in die Augen. Damit aber diese Wirkung recht sichtbar werde, muß man das Elektrisiren verschiedene Tage hinter einander wiederholen, so wie dies bey den Farben der Blumen und Früchte geschehen ist.

Aus diesen oft wiederholten Versuchen, und aus noch verschiedenen andern, die man sich leicht denken kann, und von denen ich in einer andern Abhandlung reden werde, hab' ich folgende allgemeine Grundsätze, von denen ich nie eine Ausnahme gesehen habe, gezogen. Alle Blätter und junge Stengel elektrisirter Pflanzen, bekommen, durch das Elektrisiren, ein dunkleres und glänzenderes Grün, als Pflanzen der nehmlichen Art, die nicht elektrisirt worden sind. Alle Blumen, sie mögen seyn von welcher Gattung sie wollen, färben sich durch das Elektrisiren eher als die, denen die Elektricität nicht mitgetheilt worden. Haben sich ihre Farben schon von selbst entwickelt, so erhalten sie doch durch die Elektricität einen neuen Glanz, höhere Farben und eine feinere Mischung. Völlig eben so ist es auch mit den Früchten, ihre natürliche Farbe zeigt sich vor der gewöhnlichen Zeit und wird stärker und glänzender; diese Wirkungen entstehen allemal, die natürliche Farbe der Blumen mag seyn welche sie wolle, sie mag weiß, oder roth, gelb, grün, violetblau u. s. w. seyn. Eine weiße Blume erhält also die ganze Schönheit dieser Farbe eher; eine rothe, gelbe, oder aus verschiedenen Farben gemischte

Blume erhält durch die Elektricität, die ihr eignen Farben eher, und eine schönere und deutlichere Mischung. Ich habe sogar bemerkt, daß, wenn man Blumen und Früchte recht stark und lange elektrisirte, sie die ihren natürlichen Farben nächsten Farben, oder auch wohl eine in der Farbenleiter noch höhere Farbe erhielten, welches ein im Erkennen der verschiedenen Mischungen der Farben geübtes Auge, leicht gewahr werden wird.

Man muß aus diesen Versuchen ganz natürlich schließen, daß die elektrische Materie einen sehr merklichen Einfluß auf die Gewächse hat; daß die Stärke dieser Materie die Stärke der Farben vermehrt und sogar eine Mischung einer andern Farbe, auch wohl einer noch höhern, heraus bringt als die natürliche Farbe der Blume oder Frucht ist. Ich beschäftige mich jetzt mit einer Reihe Versuche über diesen Gegenstand, über den ich mich aber hier nicht weiter einlassen will, weil dies Werk ohnedies nur schon zu weitläuftig geworden ist, und überdies diese Versuche auch eben keinen nahen Bezug auf den Hauptgegenstand unsrer gegenwärtigen Untersuchung haben. Ich will hier blos erwähnen, daß es mir erwiesen scheint, daß die Ordnung der durch das Prisma sichtbaren Farben, ziemlich genau mit den Graden der Stärke der elektrischen Materie zugleich geht; daß es möglich ist, zu machen, daß die Blumenblätter gewisser Blumen aus einer Farbe in die andere übergehen, und bisweilen sogar nach und nach in zwey bis drey verschiedene Farben; daß bisweilen das bloße Elektrisiren hierzu hinreicht, bisweilen aber auch der Gebrauch der elektrischen Funken, die man auf die Blumen, Früchte oder Blätter schlagen läßt, nöthig ist; und bisweilen muß man sich sogar der Leidner Flasche bedienen. Was diesen letztern Versuch schwer macht, ist, daß der elektrische Schlag oft das so feine Zellgewebe der Blumen beschädigt, daß gewisse neue Farben sehr unbeständig sind u. s. w.

Die, durch die elektrische Materie, in den Gewächsen verursachte Veränderung der Farben, kann von den Veränderungen abhängen, die sie in der Bildung der ver-

schiedenen Theilgen, aus denen die Pflanzen zusammen gesetzt sind, oder in ihrer Mischung hervorbringt, oder vielleicht noch eher von den verschiedenen Graden der Verfeinerung und Zertheilung dieser Theilgen: sie werden dadurch geschickter, gewisse gefärbte Lichtstrahlen eher als andere zu brechen oder zurückzuwerfen. Man weiß, daß es eine gewöhnliche Wirkung der elektrischen Materie ist, die Theile der Körper noch mehr zu zertheilen und zu verfeinern; und daß die Farben der natürlichen Körper, wie Newton dies in seiner Optik bewiesen hat, aus der Stärke oder Schwäche der kleinen Blättgen oder Theilgen, aus denen sie bestehen, entspringt. Der Einfluß der elektrischen Materie auf die Gewächse ist also sehr natürlich, und meine gegebene Erklärung sehr wahrscheinlich.

Die Elektricität trägt auch zu den erwähnten Wirkungen, nehmlich zu der Veränderung der Farben der Gewächse, noch durch die Vermehrung der Ausdünstung bey. Wenn eine Pflanze voll wäßrigter Feuchtigkeiten ist, so wird die ihren verschiedenen Theilen eigenthümliche Farbe, durch den Ueberfluß derselben gleichsam eingewickelt, verhüllt, oder, wenn man will, zerlassen; es muß folglich alles, was dazu beyträgt, diese zu große Menge der Feuchtigkeit zu vermindern, auch der Farbe die Macht geben, sich besser zu zeigen und ihren natürlichen Glanz anzunehmen; da nun aber die Elektricität die Ausdünstung der Pflanzen vermehrt, so vermindert sie, wie wir bewiesen haben, dadurch auch die Menge der in ihnen enthaltenen Feuchtigkeiten. Sie muß also wenigstens auf diese Art auf die Farben der Gewächse wirken. Man kann hier noch hinzusetzen, daß die mit den färbenden Theilgen verbundenen wäßrigten Theilgen, der Erstern ihre Gestalt oder Zusammensetzung verändern, sie dicker, gröber u. s. w. machen, und folglich auch dadurch ihren Farben einen andern Schein geben.

Ich kann hier meine Meynung, im Ganzen genommen, auch durch das bestätigen, was Herr Marigues, Mitglied der Academie zu Rouen, über die besondere Ursache des Weißwerdens der, der Luft beraubten, Pflanzen

sagt: er schiebt diese Wirkung auf den Mangel der Ausdünstung. Ihm zu Folge bestehet die färbende Materie aus Eisentheilgen und einem harzigten Wesen, und ist in den Zellen, die das Gewebe der Blätter ausmachen, enthalten. Wenn das Wasser der Pflanzen nicht durch die Einwirkung der Luft zerstreut wird, so wird es überhäuft, und stockt in den Gefäßen derselben. Es vertreibt, zerläßt oder verdünnet alsdenn die Theilgen der färbenden Materie, und verwäscht sie so sehr, daß man sie nur noch unter einer blaßgelben oder weißen Farbe sieht. Setzet man diese weißgewordenen Pflanzen wieder ans Licht, so führt die sie umgebende Luft das überflüßige Wasser wieder fort, nnd macht dadurch, daß die Theilgen, die die grüne Farbe verursachen, sich einander wieder nähern können. Es ist auch bekannt, daß Herr Pallas in Rußland eine Art Erdschwämme gesehen hat, die, wenn man sie an der freyen Luft zerreißt, sich sehr schön himmelblau färben. Herr Bonnet hat eben diese Beobachtung an einigen unserer gemeinen Erdschwämme gemacht. Diese Erscheinung hängt augenscheinlich von der Verdampfung der überflüßigen, die Farbe der Pflanze verbergenden, wäßrigten Feuchtigkeit ab *). Eben so verhält es sich mit dem Saft der Purpurschnecke, welcher, sobald er der Luft ausgesetzt wird, nach und nach durch verschiedene Grade des Grüns, ins Gelbe und Blaue und endlich in das lebhafteste Roth übergehet, das ein wahrer Purpur, jene von den Alten so

*) Dies mögte wohl schwerlich die eigentliche Ursache dieser Erscheinung seyn, weil sonst wohl mehrere feuchte und der Luft ausgesetzte Körper, ihre Farbe dadurch merklich verändern müßten. Vielmehr scheint es, daß ein in der Luft verbreitetes Prinzipium, es mag dies nun die Luftsäure oder vielleicht die elektrische Materie selbst seyn, von der man überdies weiß, daß sie viel Aehnlichkeit mit einer Säure hat) durch die Zerreißung des Schwammes nun freyer in demselben eindringen und so in seine Theile wirken kann, daß sie nun ihre Farbe verändern. Aehnliche Wirkungen der in der Atmosphäre enthaltenen fixen Luft sind bekannt.

Anm. d. Ueb.

sehr geschätzte Farbe, ist. Diese Art, nach welcher die Elektricität mittelbar auf die Farben der Gewächse wirkt, schließt jedoch nicht jene unmittelbare aus, von der wir bisher Beweise gegeben haben: sie beweisen beyde zusammen die Wahrheit des Satzes, den wir jetzt untersucht haben; daß nehmlich die Elektricität Einfluß auf die Farben der Pflanzen hat.

Warum sollte die elektrische Materie, die so viel Aehnlichkeit mit der Lichtmaterie hat, nicht die Kraft haben, auf die Farben zu wirken, da die Letztere diese Kraft in einem so hohen Grade, nicht allein auf die Farben der Gewächse, sondern auch der Körper aus den andern Reichen der Natur, folglich aller Körper, äussert? Es sey mir erlaubt, bey dieser Gelegenheit, zweyer interessanter Beobachtungen, die mir Herr Sage mitgetheilt hat, und die mir auf unsern Gegenstand Bezug zu haben scheinen, zu erwähnen. Der Kunkelsche Phosphorus verändert, wenn er dem Tageslicht ausgesetzt stehet, seine gelbe Farbe in roth. Ich habe in dem Mineralienkabinet dieses Gelehrten ein Stück Phosphorus gesehen, das so in einem Schranke stand, daß es gegen das Gitter desselben gerichtet war, und sich schon sehr roth gefärbt hatte; es stehet auch noch ein anderes daselbst, das niemals bewegt worden ist, und daher auf der Seite, die gegen das Licht gerichtet ist, roth siehet, da hingegen die entgegen gesetzte Seite, die beständig im Schatten gestanden, gelb geblieben ist. Wenn man den Salpeterspiritus dem Lichte aussetzt, so färbt er sich blos dadurch; und ist er concentrirt, so wird er, wenn er auch nicht mehr rauchend ist, durch die bloße Wirkung des Lichts wieder rauchend.

Alles was wir jetzt gesagt haben, wird noch ganz besonders dadurch bewiesen, daß ein elektrischer Funke, wenn man ihn durch ein Prisma ansieht, sich, so wie das Licht, zersetzt, und die sieben Farben des Prisma nehmlich roth, orange, gelb, grün, blau, Indigo, und violet zeigt; daß ferner das elektrische Licht, nach den verschiedenen Graden seiner Stärke, verschieden gefärbt ist; wenn es höchst schwach ist, so fällt es aus dem weißen ins blaßblaue, ist

es stärker, so wird es purpurfarben und nach und nach gelb, endlich neigt es sich, beym höchsten Grad seiner Stärke, wieder ins weiße.

Warum sollten nicht auch die, in gewissen Theilen des verschiedenen Gewebes der Pflanzen enthaltenen, wäßrigten Theile, die Lichtstrahlen zersetzen und nur gewisse gefärbte Strahlen derselben zeigen können, indem sie die andern verschlingen? Ueberdies hat jedes Geschlecht der Pflanzen seine eigenen, von andern verschiedenen und auf verschiedene Art mit einander verbundenen Theilgen, die also auch nur Strahlen von einer gewissen Farbe zurückwerfen können. Diese beyden Ursachen, allein, oder mit einander verbunden, können schon in den Pflanzen diese reizende Verschiedenheit der Farben, die so sehr unsere Bewunderung erregt, hervorbringen.

Ein Versuch des berühmten Herrn Priestley, den er in dem ersten Theile seines vortreflichen Werkes über die verschiedenen Luftgattungen anführt, giebt dem vorher Bewiesenen noch ein neues Gewicht. Er hat, durch Hülfe der elektrischen Funken, die blaue Farbe vegetabilischer Tincturen in roth verwandelt. „Ich ward, sagt dieser gelehrte Naturforscher, „gewahr, daß, nachdem ich ungefähr „eine Minute lang elektrische Funken zwischen dem Eisen„drath B und der Feuchtigkeit A hatte schlagen lassen, der „obere Theil der Feuchtigkeit anfing sich roth zu färben, „und nach Verlauf zweyer Minuten war er vollkommen „roth; dieser obere Theil, der einen viertel Zoll betrug, „vermischte sich nicht gänzlich mit der übrigen Feuchtig„keit. Ich beobachtete auch, daß, wenn ich das Rohr „schief hielt, indem ich die elektrischen Funken schlagen ließ, „die rothe Farbe sich bey dem tiefern Theil zweymal so „weit verbreitete, als bey dem höhern. — Der in sauerer „vegetabilischer Luft geschlagene elektrische Funken, verur„sacht in ihr die nehmliche Wirkung, wie in der Luft der „Vitriolsäure; er färbt das Glas, worinnen sie enthalten „ist, braun oder schwarz.“

Ich legte Blumenblätter von verschiedenen gefärbten Blumen, auf kupferne Platten, und gab dann diesen Blättern nach und nach elektrische Funken; ich bemerkte ziemlich allgemein Veränderungen an den Farben; öfters schien mir's, als ob auf den blauen, grünen, gelben und sogar auf den weißen Blumenblättern röthliche Flecke entstünden; gemeiniglich war es nur ein schwaches Roth — doch ich vergesse, daß diese Untersuchungen der Gegenstand eines andern Werkes seyn werden *).

*) Diese Abhandlung ward bereits gedruckt, als ich in einem Avis sur l'électricité considerée comme remede dans certaines maladies, (einem Auszug aus dem Journal de Nancy) eine neue Beobachtung las, die eine Art Beziehung auf unsern Gegenstand hat. Herr Nicolas, ein geschickter und durch verschiedene Werke und glückliche Kuren durch die medicinische Elektricität, berühmter Professor zu Nancy, hat beobachtet, daß ein junger gelähmter Mensch viel ausdünstete, und besonders unter der rechten und gelähmten Achsel; was hierbey das sonderbarste ist, ist, daß blos der Schweiß dieses Theils die Leinewand schön blau, wie Berliner blau, färbte, welches Blau noch durch Säuren erhöht werden konnte. „Es „vergiengen einige Tage, ohne daß ich darauf Acht hatte, „weil ich mir einbildete, daß diese Farbe von den Kleidern „des Kranken herrührte; da er mich aber versicherte, daß „er seit langer Zeit keine andere als graue Kleider trüge, „und daß diese blaue Farbe nur seit seiner Krankheit erschien, so glaubte ich die Ursache davon in etwas anderm „suchen zu müssen. Ich bat ihm, ein anderes Hemde anzuziehen, und da ich dies den Morgen darauf untersuchte, „fand ich es eben so sehr gefärbt als die Hemden, die er vorher angehabt hatte; dies geschah auch noch die ersten „vierzehn Tage, in denen er elektrisirt ward, immer fort, „alsdann aber verschwand die blaue Farbe nach und nach.“ In der Folge ward das Elektrisiren ungefähr vierzehn Tage lang ausgesetzt, nach deren Verlauf es aber wieder angefangen ward. Bey diesem neuen Anfang erschien die blaue Farbe wieder und dies sieben bis acht Tage hinter einander, alsdann aber verschwand sie, obgleich das Elektrisiren noch fortgesetzt ward. Wollte man die allgemeinen Ursachen dieser Erscheinung aufsuchen, so muß man bedenken, daß das Blut alle zur Entstehung des Berliner Blaues nöthige Materien erhält.

Zwölftes Kapitel.

Von dem Einfluß der Elektricität auf die Materien, aus denen die Gewächse zusammengesetzt sind.

Da die Substanz der Pflanzen aus verschiedenen Materien zusammengesetzt ist; so ist es gut, wenn wir diese hier untersuchen, um zu sehen, welchen Einfluß die atmosphärische Elektricität auf sie hat, und daraus auf den Einfluß der elektrischen Materie auf die Gewächse schließen zu können. Die Zergliederung der Pflanzen, sie mag bey trocknem Feuer, oder durch Auflösungsmittel geschehen, zeigt uns eine große Anzahl verschiedener Materien. Die Materie, die sie am häufigsten enthalten, ist das Wasser, diesem folgt, wie wir schon bewiesen haben, die Luft; sie geben auch Oele, Salze und einen Theil Erde. Diese verschiedenen Substanzen sind theils Nichtleiter, theils Leiter, das heißt, sie sind entweder an und vor sich selbst elektrisch, oder sie können es durch Mittheilung werden; wir müssen uns daher bey diesem Gegenstand etwas aufhalten.

Die öligten, harzigten, salzigten und gummiartigen Säfte, sind die vorzüglichsten selbst elektrischen Theile der Pflanzen. Die öligten Säfte sind fettigte Substanzen, die flüssig oder fest sind, sich mit dem Wasser nicht, gewöhnlich aber mit dem Weingeist vermischen lassen *), und am Feuer verfliegen. Die Kerne der nußartigen Früchte, die Obstkerne und verschiedene andere, eine Milch gebende Saamen, enthalten eine große Menge Oel, das man schon durch bloßes Auspressen aus ihnen bekommen kann. Wie viele Pflanzen geben nicht eine fette und feste

*) Der Weingeist löst nur die ätherischen oder wesentlichen Oele auf, auf die schmierigten Oele aber, welches gewöhnlich ausgepreßte, oder auch empyreumatische sind, äußert er wenig oder gar keine Wirkung. Keines von den Oelen aus den von dem Herrn Verfasser in den folgenden Zeilen angeführten Substanzen, wird vom Weingeist aufgelöst.

A. d. Ueb.

Materie, die ein wahres Wachs ist? Jedermann weiß, daß die Bienen das Wachs von einer großen Anzahl Blumen zusammen sammeln. Auch aus den Kätzchen des Pappelbaums, der Birken und verschiedener andern Gewächse, bekömmt man durch ein ganz leichtes Verfahren Wachs; der Louisianische Wachsbaum giebt davon das Meiste. Die Anzahl der sowohl ausländischen als inländischen Pflanzen, die ein ätherisches oder wesentliches Oel geben, ist sehr groß; es wäre aber eben so überflüssig als leicht sie her zu nennen.

Die harzigten Säfte sind in dem Gewächsreiche nicht weniger häufig; diese brennbaren, im Wasser unauflöslichen, in den Oelen und dem Weingeist aber auflöslichen Säfte, sind sehr elektrische Materien. Das Pech, der Terpentin, das Fichtenharz u. s. w. sind sehr bekannte Harze, und es ist zum Erstaunen, welche Menge man aus einem einzigen Baum bekommen kann. Eine große Anzahl Bäume geben uns Balsame, Harze und Gummiharze; selbst aus allen grünen Theilen eines jeden Gewächses, ziehet der Weingeist, wenn man ihn auf dieselben gießt und eine Zeitlang darauf stehen läßt, harzigte Theile aus.

Eben so giebt es auch in den Pflanzen viel Arten wesentlicher Salze; und jedes Salz ist oft in großer Menge in ihnen enthalten. Man findet sauere Salze, weinsteinartige Salze, wahres Zuckersalz, mineralische Salze, z. B. Kochsalz, Salpeter, feuerbeständiges mineralisches Laugensalz u. s. w. in vielen derselben. Dies mag aber über diesen Gegenstand, der mehr in die Chymie als in die Naturlehre gehört, genug seyn; zumal da man in den Schriften der Herren Rouelle, Büquet, und vorzüglich des berühmten Herrn Macquer, hierüber alle mögliche Auskunft findet.

Alle Körper, die öligter Natur sind, das Oel mag seyn von welcher Art es will, sind selbst elektrisch: die Substanzen dieser Art enthalten viel Elektricität. Schon seit langer Zeit ist die Eigenschaft der Oele und des Wachses bekannt, das Holz, wenn man es in ihnen kocht, elektrischer zu machen. Sie verhindern nicht nur, dadurch,

daß das ausgetrocknete Holz die Feuchtigkeit nicht aufs neue einzieht, sondern sie theilen ihm auch, wie dies die Erfahrung beweißt, noch mehr elektrische Kraft mit. Der Pater Ammersin, Mitglied eines Ordens, (aus dem Orden der Minimen) der der Welt verschiedene berühmte Naturforscher, Mathematiker u. s. w. geliefert hat, hat diese Entdeckung zuerst bekannt gemacht. Die öligten Körper dienen auch sehr gut zum isoliren; sie leiten die Elektricität nicht im geringsten, wie dies hingegen alle nichtelektrische Körper thun.

Die Harze sind ebenfalls sehr elektrisch; es ist bekannt daß, wenn man sie reibt, sie wie das Glas elektrisch werden. Jedermann weiß, daß wir unsere beständigen Elektrophore, in denen sich die Elektricität in einem so hohen Grad zeigt, aus Pech machen; das Fichtenharz, Gummi lac u. s. w. die man ihnen zusetzt, verbessern sie noch mehr. Das so elektrische Siegellack ist größtentheils aus harzigten Substanzen, z. B. Gummi lac, Terpentin, Geigenharz u. s. w. zusammengesetzt. Das geringste Reiben elektrisirt das Gummi Copal, das Gummi Elemi und dergl. vollkommen, besonders wenn diese Harze und Gummiharze in einem Zustand sind, der sie zu dem, zur Erregung der Elektricität nöthigen, Reiben geschickt macht, welches man leicht durch gewisse Vermischungen und auf andere Art erreichen kann. Ich werde in einem andern Werke die Versuche, die ich hierüber und über einige andere Gegenstände, die mit diesem eine gewisse Aehnlichkeit haben, angestellt habe, bekannt machen.

An der Elektricität der wesentlichen Pflanzensalze kann man nicht zweifeln; wir wollen uns hier blos auf den Zucker einschränken. Dieses Salz befindet sich in vielen Pflanzen, in denen man es gemeinhin nicht vermuthet. Man kann in den Mémoires de l'academie de Berlin, Beweise dieser Wahrheit finden. Herr Marggraf hat aus einem halben Pfunde trockner Zuckerwurzel (Sium Sisarum L.) sechs Quentchen Zucker bekommen; aus einem halben Pfunde rother Rüben, (Beta rubra vulgaris L.) zwey und ein halbes Quentchen; und ein halbes Pfund Mangold, (Beta cicla L.) gab ein Loth Zucker; jeder

dieser Zucker war vollkommen rein. Er hat sie nicht nur durch Hülfe des rectificirten Weingeistes aus diesen Pflanzen bekommen, sondern auch durch das bloße Auspressen des Safts der Wurzeln, welcher erst gereinigt, hernach abgeraucht worden ist, worauf er schöne Krystallen erhielt; dieser berühmte Chymiker erhielt auch aus den Pastinackwurzeln und noch verschiedenen andern Wurzeln und Pflanzen Zucker. Herr Parmentier hat aus der Kastanie einen wahren Zucker gezogen; er glaubt auch, daß in dem Getrayde und andern Saamen dieser Art eine Zuckermaterie sey. „Das mehligte Wesen, sagt dieser Gelehrte, „ist nicht, wie man lange Zeit geglaubt hat, blos schleimigt; es bestehet gewöhnlich aus einem wahren Zucker, „einem Extract, und einem besondern Gummi, das wir „Stärke nennen.“ (s. Recherches sur les végétaux nourrissans.) Herr Arduini, Professor des Ackerbaues auf der Universität Padua, ist durch verschiedene Versuche gewahr worden, daß, wenn man gemeines Rohr abschneidet, in Bündel bindet, und lange Zeit so liegen läßt, man dann einen Syrup aus demselben pressen kann, der dem Syrup aus dem Zuckerrohr vollkommen gleich ist. Herr Kalm sagt, in dem 39sten Band der Abhandlungen der Schwedischen Academie der Wissenschaften, und in dem Supplement zu seiner Reise nach Nordamerika, indem er von dem Nußbaum Hiccory spricht, daß wenn man im Frühjahr tiefe Einschnitte in denselben macht, ein weißer, etwas dicker Saft heraus läuft, aus dem man an einigen Orten Zucker bereitet: auch schmecken seine Nüsse sehr angenehm. Der Saft, der im Frühjahr aus den Einschnitten in den weißen Ahornbaum in Canada fließt, enthält, ob er gleich nur reines Wasser zu seyn scheint, den vierzigsten Theil wahren Zucker, den er vermuthlich in sich nimmt, wenn er aufs neue in den Saftgefäßen in die Höhe steigt, oder vielleicht ist der Zucker auch schon in dem Wasser aufgelößt, wenn es sich in die Wurzeln hineinzieht, und nimmt das Wasser diesen Zucker von den Blättern, die den Herbst über, vom Baum auf die Erde fallen, in sich. Man ist jetzt ziemlich davon überzeugt, daß fast alle Pflanzen

Zucker enthalten; Herr Macquer sagt auch, indem er von dem Zucker und von zuckerhaltigen Substanzen spricht: daß man ihn als die vorzüglichste und Grundmaterie aller nährenden Körper, und aller Arten des Weins und weinartiger Getränke ansehn kann.

Folgende Beobachtungen bestärken diese Wahrheit sehr. Ich habe verschiedenemal in einigen Arten der Rosinen sehr häufige und deutliche Zuckercrystallen gefunden; sie waren vollkommen sichtlich und lagen, in deutlicher Gestalt, unter der Hülse jeder Rosine: Jedermann kann leicht eben diese Beobachtung machen. Ich will aber bey dieser Gelegenheit eine neuere hierher gehörige Geschichte erzählen. Im Jahr 1781 erhielt jemand aus hundert und funfzig Pfunden Wein, funfzig Pfund Zucker, der Wein war aus der Art der Trauben, die man Muscatentrauben nennt, und die so spät von den Stöcken abgelesen worden, daß sie so trocken wie die Rosinen der Kramer waren, gemacht. Diese Trauben, die die Sonne mehr als gewöhnlich reif gemacht, und alles überflüßige Wasser aus ihnen heraus gezogen hatte, enthielten eine Art Syrup oder Mus, das zur Krystallisation, des in dem Safte reifer Trauben häufig enthaltenen Zuckers, sehr geschickt war. Dieses Mus war so dicke, daß es nicht fließen konnte, und man genöthigt war, es mit andern Wein der nehmlichen Art zu vermischen; nach dieser Vermischung fand man diese funfzig Pfund Zucker, die sich aus der ganzen Masse getrennt, und von selbst, ohne Beyhülfe irgend eines Handgriffes, angeschossen waren. Dieser Zucker war sehr wohlriechend, und von einem vortreflichen Geschmack. Den Wein, aus dem er angeschossen war, und mit dem ich verschiedene Versuche, von denen ich in einem andern Werke sprechen werde, gemacht, habe ich von Herrn Coste, Kaufmann und Besier des Landguths Espagnac, auf dem sich ein beträchtlicher Weinbau, von Bezierschen Weinen, die wegen ihrer Güte sehr berühmt sind, findet, erhalten.

Der Most ist nichts anders, als ein zuckerhaltiger Saft verschiedener Früchte, der geschickt ist, in eine Wein-

gährung überzugehen, und die Anzahl dieser Früchte ist nicht klein. Sie enthalten sehr viel Zucker, wie dies ihr Geschmack nnd verschiedene Versuche, die ich mit ihnen angestellt habe, beweisen. Verdicket man diese verschiedenen Arten des Mostes bis zur Dicke des Honigs, so werden die Zuckertheilgen noch näher an einander gebracht, und der Zuckergeschmack dadurch deutlicher; der Geschmack des eingekochten Mostes, des Secktes, der Mostgelees u. s. w. ist bekannt.

Der Honig, den man in sehr vielen Pflanzen findet, z. Ex. in allen die ein Nectarbehältniß haben, in den mehresten reifen Früchten, und in noch vielen andern Theilen der Gewächse, als z. B. in den Stengeln des noch grünen Getraides, der grünen Erbsen und vieler grünen Pflanzen; dieser Honig ist ein wahres wesentliches Zuckersalz, das alle Eigenschaften des Zuckers hat. Man kann sogar mit Vortheil Zucker aus dem Honig ziehen. Man darf sich daher nicht wundern, daß man gewöhnlich, wie Herr Baume' beobachtet hat, auf den obern Boden der Honigtonnen, die aus Narbonne und Gatinois kommen, wenn sie noch neu sind, eine weiße Masse findet, die ein wahrer Zucker, der sich von selbst aus dem Honig geschieden hat, ist.

Dieser in den Pflanzen so häufige Zucker ist sehr elektrisch. Herr Haursbee hat oft beobachtet, daß, wenn man in einem dunkeln Ort einen Hut Zucker zerschlägt, er ein Licht von sich giebt. Herr du Fay hat mit dem Zuckerkandi, den Alaun und andern Salzen Versuche gemacht, und versichert, daß er die Elektricität in diesen Körpern merklich habe erregen können: hätte er sie im Dunkeln gerieben, sagt einer unserer vorzüglichsten Gelehrten, Herr Desmarets, so würde er einen leuchtenden Schein an ihnen wahrgenommen haben. Der Pater Cotte hat ebenfalls beobachtet, daß, wenn man ein Stück Zucker, im Dunkeln, mit einem Messer und Hammer zerschlägt, man bey jedem Hammerschlag einen Lichtstrahl an der Stelle, wo der Zucker entzwey geht, herausfahren sieht. Dieses Licht ist gewiß elektrisch; welches dadurch noch mehr bewiesen wird, daß, wenn man zwey Stücken Zucker an einander

reibt, das Licht stärker wird. Man kann sogar dadurch einen Leiter mit Elektricität laden, zumal wenn die Stücken Zucker groß und sehr hart sind. Die Kaufleute, die mit Zucker handeln, haben das jetzt erwähnte Licht schon längst bemerkt. Ich bin überzeugt, sagt der eben angeführte Gelehrte, daß die andern Salze, als z. B. das Kochsalz, der Alaun, der Salpeter u. s. w. die nehmliche Erscheinung geben würden. Es wird auch in den Observations sur la Physique, l'histoire naturelle et les arts, Fevr. 1778. p. 130. eine sehr sonderbare Geschichte erzählte. Ein Fabrikant bemerkte auf der Oberfläche frisch verfertigter Choccolade ein kleines Licht, das des Abends und beym Frost, merklicher ward, und dabey auch die leichten Körper, z. B. Staubkörnchen, Stückchen Zwirn, Stroh und dergl. merklich anzog: er theilte diese Bemerkung einem Naturforscher mit, der die Versuche wiederholte, und den nehmlichen Erfolg bekam. Er bediente sich nun auch des Leidner Versuchs, und bekam noch stärkere elektrische Funken. Wenn die Choccolade in Gestalt eines trocknen Pulvers ist, so verliert sie, wie an der angeführten Stelle gesagt wird, ihre elektrische Kraft, bekömmt sie aber bald wieder, wenn man sie mit Oel stößt. Diese letztere Beobachtung bestätigt das, was wir weiter oben über die elektrische Kraft der Oele gesagt haben.

Das Holz selbst ist, wenn es größtentheils von vegetabilischen Säften befreyt und gut getrocknet ist, sehr elektrisch; bisweilen hat es sogar einen höhern Grad der Elektricität, als das Glas selbst. Der Pater Ammersin hat mit dem besten Erfolg Cylinder und Kugeln aus dem Holz der Eichen, des Nußbaums, der Linden, Buchen, Erlen u. s. w. gemacht, und sich ihrer statt gläserner bedient, sie eben so durch ein Rad bewegt, und sie auf die nehmliche Art, entweder mit der bloßen Hand, oder durch verschiedene Reibekissen, gerieben. (s. Breuis relatio de electricit. propria lignorum. P. Wendelini Ammersin.) Herr Canton hat bemerkt, daß, wenn man ein Stück Kork mit einem Federmesser durchschneidet, es Zeichen der Elektricität von sich giebt. Herr Henley, der diesen

Versuch auch bestätigt hat, hat noch überdies beobachtet, daß, wenn man ein langes Stück Kork so lange ans Feuer hält, bis es zu brennen anfängt, und es dann mit einer Feile feilt, es noch merklicher elektrisch wird, denn es zog ihm kleine sehr leichte Kügelchen, die er ihm näherte, so stark an, daß es sie, soweit es die Faden, an die sie befestigt waren, erlaubten, gerade in die Höhe zog: er fand, daß diese Elektricität negativ war.

Noch verschiedene vegetabilische Körper sind, wenn sie gerieben werden, sehr merklich elektrisch. Herr Helfenzrieder, Professor in Ingolstadt, wärmte und rieb ein bloßes Stück Papier, wodurch er es soweit brachte, daß er elektrische Funken mit Knistern aus demselben ziehen konnte, und im Dunkeln, durch die bloße Annäherung des Fingers, sieben bis acht Zoll lange leuchtende Strahlen. Ich habe diese Versuche mit dem nehmlichen Erfolg wiederholt, und dabey die Pappe nicht blos mit Häuten von Thieren, sondern auch blos mit Holz, und selbst noch andern verschiedenen Körpern, gerieben; ich habe es sogar mit dem Papier versucht, das mir auch ebenfalls elektrische Funken gab. Gewärmte und hernach geriebene Stücken Leinwand, z. B. Servietten, geben sogleich ein elektrisches Licht und Funken.

Aus denen von uns angeführten Beweisen sieht man sehr deutlich, daß alle Gewächse eine große Menge selbst elektrischer Substanzen, oder Nichtleiter, bey sich haben, wie z. B. öligte, harzigte, salzigte, vorzüglich zuckerartige Theile, und sogar wahren Schwefel *); und daß auch die holzigte Substanz derselben, so wie der größte Theil der Fibern der Rinden verschiedener Gewächse, selbst elektrisch ist. Allein alle selbstelektrische Körper geben, wenn sie gerieben werden, Zeichen der Elektricität; folglich würde alles Reiben, das bey den Gewächsen auf irgend eine Art statt finden könnte, sie elektrisiren. Nun kann aber dieses

*) Herr Deyeux hat welchen aus der Grundwurzel (Rumex acutus Linn. Lapathum acut. officin.) und aus dem Meerrettig (Cochlearia armoracia Linn, Raphan. rustican. officin.) erhalten.

Reiben, durch den so sehr verbreiteten Einfluß der Wettererscheinungen, leicht geschehen, denn letztere wirken bald unmittelbar durch sich selbst, bald mittelbar, durch die Dazwischenkunft solcher Hülfsmittel, die häufig durch die ganze Natur verbreitet sind, sehr auf die Gewächse: so kann z. B. die bloße Bewegung der Luft u. s. w. ein starkes Reiben verursachen. Ich habe bisweilen, bey Witterung, die der Elektricität günstig war, harzigte Bäume nur ganz leicht gerieben, und habe dennoch bemerkt, daß diese noch grünenden Bäume Zeichen der Elektricität gaben, denn sie zogen leichte Körper, z. B. kleine Zwirnfädgen, die ich ihnen schwebend vorhielt, an. Diese Wirkung ist den schönen Versuchen völlig ähnlich, die Herr Dübois, einer unsrer vorzüglichsten Gelehrten, mit der Art der Papagaye, die man Kakadu nennt, gemacht hat, und die ich in meiner Abhandlung, über die Elektricität des menschlichen Körpers, angeführt habe; ihre genauere Beschreibung kann man in seinem vortreflichen Werke: Tableau annuel des progrès de la physique, de l'histoire naturelle et des arts 1771 lesen, dessen Fortsetzung das Publikum mit Ungeduld erwartet.

Alle Bewegungen, die in der Oeconomie der Gewächse geschehen, alle die, die zum Hervorbringen der verschiedenen Functionen der Pflanzen, von denen wir schon weitläuftig genug gesprochen haben, gehören; alle diese verschiedenen Bewegungen verursachen ein beständiges Reiben in allen Theilen der Gewächse, das aus der Wirkung und Gegenwirkung der flüssigen und festen Theile gegen einander, oder der festen Theile unter sich, entstehet; folglich muß die elektrische Materie, schon durch die Natur in den verschiedenen Theilen der Pflanzen erregt und angehäuft werden.

Da die selbstelektrischen Theile der Gewächse die Wärme annehmen, so werden sie auch noch durch den Einfluß der Wärme, die so oft, und wenn wir die Sache im Großen, oder die Natur im Ganzen betrachten, beständig in der Atmosphäre herrscht, elektrisirt; denn die bloße Wärme ist schon fähig, die Elektricität in selbstelektrischen Körpern

zu erregen. Boyle versichert, daß ein großes Stück Ambra, das man so lange den Sonnenstrahlen aussetzte, bis es mäßig erwärmt war, an verschiedenen Stellen seiner Oberfläche, Zeichen elektrischer Anziehung gab. Muschenbroeck sahe, da er einen Turmalin durch die bloßen Sonnenstrahlen, die er durch ein Brennglas fallen ließ, erhitzte, daß er Asche, kleine Stückgen Stroh, Papier, Zwirn u. s. w. die er um ihn herumgelegt hatte, sogleich anzog und heftig wieder zurückstieß; welches schon einen starken Grad der elektrischen Kraft anzeigt. Durch die Sonne erhitzte gläserne Röhren werden ebenfalls elektrisch.

Außer diesen Ursachen, die die elektrische Materie, in den selbstelektrischen Substanzen der Gewächse, anhäufen können, giebt es noch eine nicht geringere; sie beruhet auf der Eigenschaft selbstelektrischer Körper, die elektrische Materie anzunehmen, und sie ziemlich fest an sich zu behalten. Die nichtelektrischen Körper nehmen sie zwar auch auf, leiten sie aber weiter, dahingegen die selbstelektrischen sie aufnehmen, ohne sie weiter zu leiten. Der einfachste Versuch beweißt dies. Ein Elektrophor wird durch Mittheilung, wenn er unmittelbar mit dem Leiter einer in Bewegung gesetzten Elektrisirmaschine verbunden wird, so gut elektrisirt, als durch Reiben. Sogar eine viereckigte Glastafel kann, wie ich dies oft versucht habe, sehr gut durch Mittheilung elektrisirt werden, und selbst so stark, daß ich deren verschiedene durch die bloße Wirkung der Elektricität zerbrochen habe; sie verliert hernach, so wie andere selbst elektrische Substanzen, ihre Elektricität nicht durch eine bloße Berührung, wie mit den wahren Leitern geschieht. Diesen Versuchen zufolge muß die beständig, wie wir bewiesen haben, in der Atmosphäre herrschende Elektricität, nothwendig sich den selbstelektrischen Körpern, die sich in den Pflanzen befinden, und ihrer Natur nach die elektrische Materie in sich nehmen können, mittheilen. Auch auf diese Art wirket also die Elektricität der Atmosphäre auf die Pflanzen.

Vielleicht wäre hier der Ort von der glutinösen Materie der Gewächse, die man auch die vegeto-animalische

Materie nennt, zu reden. Mit einer gewissen Zubereitung, die ich ihr gab, ist es mir gelungen, verschiedene schöne Versuche, deren Beschreibung, in einer eigenen Abhandlung über diesen Gegenstand, folgen wird, mit ihr zu machen. Man wird in dieser Abhandlung alle Verhältnisse, in denen ich die Entdeckung der Elektricität dieser glutinösen Materie betrachte, finden; ob ich gleich der Verfasser derselben bin, so darf ich doch wohl sagen, daß sie eben so interessant als angenehm ist. Ich habe mich darinnen auch mit auf die schleimigte oder stärkenartige Materie, die eben so bereitet ward, eingelassen.

Außer den selbst elektrischen Theilen, aus denen die Pflanzen bestehen, besitzen diese organisirten Körper auch noch eine große Menge Wasser, wie ich dies schon bewiesen habe. Dieses Element ist ein vortreflicher Leiter der Elektricität, es nimmt sie auf und pflanzt sie vollkommen fort *). Die große Quelle, aus der sie sie empfangen, ist der beständige Vorrath Elektricität, der in der Atmosphäre, in der die Pflanzen leben und alle ihre Functionen verrichten, herrscht. Eben diese Elektricität wird in den selbstelektrischen Substanzen, aus denen die Gewächse zusammengesetzt sind, hervorgebracht, oder ihnen mitgetheilt, und hängt von den verschiedenen schon von uns angezeigten Ursachen ab. Diese, an elektrischer Materie so reichhaltigen wesentlichen Theile der Pflanzen, zeigen, wie groß der Einfluß der elektrischen Materie auf alle Pflanzen ist, und wie ver-

*) Ich rede hier nicht einmal von dem Eisen, das alle Pflanzen enthalten, und das, den Chymisten zufolge, der sie färbende Grundstoff ist. Dieser metallische Körper ist ebenfalls ein vortreflicher Leiter, und die Pflanzen, die mehr davon in sich haben, besitzen auch die Kraft, die elektrische Materie fortzupflanzen, in einem höhern Grade. Man hat bemerkt, daß Personen, die viel Queckſilber durch Frictionen bekommen hatten, bessere Leiter der Elektricität, und zugleich der Gefahr, vom Donner getroffen zu werden, mehr ausgesetzt waren; sollte nicht vielleicht der nehmliche Fall bey denen Pflanzen, die mehr metallische Theile enthalten, statt finden?

schieden ihre Wirkungen, und die Art, auf welche sie hervorgebracht werden, sind.

Da der größte Theil der vegetabilischen Substanzen, von denen wir geredet haben, negativ oder nach Art der Harze elektrisch ist, so dürfen wir uns nicht wundern, daß die Pflanzen die elektrische Materie auf verschiedene Art an sich ziehen, denn dies ist eine nothwendige und gewisse Folge davon. Macht nun aber wohl diese Materie einen Theil der Substanz der Pflanzen aus? Es ist dies, wenn wir verschiedenen Schriftstellern hierin Glauben beymessen, sehr wahrscheinlich. „Ich war, sagt Franklin, mehr „geneigt zu glauben, daß die Pflanzen, während ihres „Wachsthums, die elektrische Materie so gut wie die „Luft mit einziehen, welche beyde Materien sich dann „mit den andern Theilen, aus denen die Pflanzen zu„sammengesetzt sind, verbinden und einen großen Theil „ihrer Substanz ausmachen; daß ferner, wenn nun diese „Pflanzen digerirt, und in unsern Gefäßen einer Art der „Gährung unterworfen werden, ein Theil dieses Feuers, „so wie auch ein Theil der Luft, ihren vorigen flüssigen „Zustand wieder erlangen, und sich in dem Körper, „mit dem sie digerirt werden, und der sie wieder von „den Pflanzen trennt, verbreiten.“ Man hält es jetzt für ausgemacht, daß die Gewächse diejenigen großen Künstler sind, die das Phlogiston in sich zusammensetzen und hervorbringen, und dieses hat mit der elektrischen Materie die größte Aehnlichkeit. Ich bin sogar sehr geneigt zu glauben, daß die elektrische Materie nichts anders ist, als die Phosphorsäure, die auf eine gewisse Weise mit dem Phlogiston verbunden ist. Herr de la Metherie sagt in seinen Reflexions sur les élements, „das Phlogiston „entspringt aus dem Lichte, das sich mit den Theilen der „Thiere und Gewächse verbindet, und aus den verschiede„nen Arten des Gas, die in der Atmosphäre verbreitet „sind, aus denen die Gewächse das Phlogiston in sich „nehmen und sie dephlogistizirt wieder von sich geben. So „reinigt die in ihren Wirkungen allezeit fruchtbare Natur „zu gleicher Zeit die Luft, und bereitet das Oel; denn die

„Gewächse haben nicht Phlogiston genug, und ziehen „dessen daher immer mehr in sich, dahingegen es in den „Thieren in Ueberfluß ist, und sich beständig aus ihnen „entbindet.“ Der Verfasser des Essai d'agronomie sagt mit vielem Recht: „Da das Oberhäutgen der Pflanzen „sehr viel Oefnungen hat, und überhaupt mehr oder we„niger durchsichtig ist; da auch die Pflanzen salzigte, öligte u. s. w. Theile haben, so siehet man wohl ein, daß das „Feuer der Sonne, als ein leuchtendes Feuer und färben„des Wesen betrachtet, die Grundursache des Wachsthums „seyn muß, und daß, außer den Wirkungen der beständigen Bewegung, welchen Lebensstoff die Pflanzen auch „von ihm bekommen, es sie auch noch unmittelbar durch „seine eigne Materie, indem es dieselbe mit den Theilen „der Pflanzen verbindet, nähret.“ (pag. 17.) Herr Monnet behauptet, in seinem Nouveau système de mineralogie p. 505., daß die elektrische Materie oder das Elementarfeuer sich den Pflanzen, in dem Maaß, da sie wachsen, mittheile, sowohl durch Hülfe des zu ihrem Wachsen nöthigen Wassers, als auch der Luft, sich in ihnen mit dem Wasser verbinde, und die öligte Substanz derselben erzeuge.

Vorzüglich aber scheint mir eine Beobachtung sehr geschickt, die Wahrheit dessen, was ich hier beweisen will, zu bestätigen: es ist nehmlich diese, daß nach den Versuchen des Herrn Priestley und hauptsächlich des Herrn Ingenhouß, die Pflanzen, besonders beym Sonnenschein, dephlogistizirte Luft geben; sie geben aber aus keiner andern Ursache dephlogistizirte Luft, als weil sie das Phlogiston der Luft, die sie vorher eingezogen hatten, mit sich verbunden und zu einem Theil ihrer Substanz gemacht haben. Die Blätter der Gewächse können also als Filze oder Durchseihetücher betrachtet werden, deren sich die Natur bedient, um die Luft zu dephlogistiziren. Was diese Meynung noch ganz besonders bestätiget, ist, daß die harzigten Bäume unter allen Gewächsen die mehreste dephlogistizirte Luft geben; oder, mit andern Worten, die mehreste Menge Phlogiston mit sich verbinden, und, wie

die Erfahrung beweißt, auch die mehreste Elektricität besitzen. Man weiß auch, daß die Elektricität in den höhern Regionen der Luft häufiger ist, als in den niedrigern; die Arfahrung aber beweißt ebenfalls, daß, je höher die Gewächse über die Fläche des Meeres erhaben sind, je harzigter, das heißt, je elektrischer sind sie: der Rosmarin die Kiefern, der Lerchenbaum, die Fichten, Tannen u. s. w. sind hiervon überzeugende Beweise.

Dreyzehntes Kapitel.

Von den elektrisch-nährenden, und den medicinisch-elektrischen Kräften der Pflanzen.

Der Vorzug, den die Pflanzen unter den verschiedenen Lebensmitteln, deren wir uns bedienen, haben, erstreckt sich auf die verschiedenen gewöhnlichen Arzneymittel, und sie sind zur Erhaltung der Gesundheit eben so nützlich, als zur Wiederherstellung derselben: beyde Theile der Arzneykunst können sich ihrer mit gleichem Vortheil bedienen.

Der Zucker ist, wie wir in dem vorhergehenden Kapitel bewiesen haben, nicht nur in dem Zuckerrohr, sondern in den mehresten Pflanzen, und wahrscheinlich sogar in allen, befindlich. Wir haben gesehen, daß Herr Margraf viel Zucker aus den Wurzeln verschiedener Pflanzen, die in unsern Küchengärten wachsen, und zu unserer Nahrung dienen, gezogen hat; desgleichen aus einer großen Anzahl mehligter, noch grüner, Pflanzen und selbst aus einigen Bäumen. Er erhielt diesen Zucker durch ein sehr einfaches Verfahren, nehmlich durch ein Auflösungsmittel (den Weingeist), das dieses wesentliche Salz von den übrigen gummiartigen, schleimigten u. s. w. Theilen, die es einwickeln, trennte. Der Zucker ist sogar so allgemein verbreitet, daß man ihn, mit den mehresten guten Chymisten, als die erste aller nährenden Substanzen betrachten kann.

Diese Substanz, die beste, sagt Herr Dürade, aller derer, die süße Theile enthalten, kündigt ihren Werth schon

durch die Reize ihres Geschmacks an; dennoch haben einige schlecht unterrichtete Personen sie unter die Classe der Gifte gesetzt. Es beliebte ehemals den Gelehrten unter den Arabern den Zucker als schädlich zu beschreiben, und ihnen hat man es dann nachgesagt, daß er erhitzte, daß er ein gefährliches ätzendes Mittel wäre, und daß er verführerische, aber schädliche Reize hätte: man hat sogar nicht den Gebrauch vom Mißbrauch unterschieden. Allein der ihm schuldgegebene Fehler ist, daß er unter allen Substanzen die angenehmste und beste ist. Die Thiere zeigen durch ihre Geberden an, wie sehr er ihren Geschmack schmeichelt; sie ergreifen ihn mit Begierde, so bald sie ihn gewahr werden, und verschlingen ihn, als wären sie verhungert. Sogar die Insekten sind begierig nach ihm und er ist ihnen eine Lockspeise, die sie haufenweise anzieht; man kann schon aus dem Schwarm, den sie um die Rinde vieler Bäume herum machen, schließen, daß ihr Saft Zucker enthalten muß. Sollte nun also wohl ein so allgemein geliebter Körper schädlich seyn? Gewiß nicht, vielmehr ist er ein gesundes Nahrungsmittel.

In Cochinchina ißt man den Zucker statt des Brodes: der Kern der Leibwache des Kayfers, die dreyhundert seiner schönsten Leute, bekommen jeder täglich, als die ihnen dienlichste Nahrung, drey Pfund dieses angeblichen Giftes. Die entlaufenen Negersclaven leben, die mehreste Zeit, in den Wäldern blos vom Zucker des Zuckerrohrs. Die Bienen, die einzig und allein damit beschäftiget sind, den Zucker der Blumen einzusammeln, und blos zu diesem Endzweck ihr Daseyn erhalten, nähren mit dem reinsten desselben den Hof ihrer Königin, und mit den übrigen sich selbst. Was hierbey das sonderbarste ist, ist, daß die neuen ihn verdammenden Araber, durch einen lächerlichen Irthum, ihn selbst essen, und ihn beständig, ohne es zu denken, loben: denn die guten Früchte, mit denen sie sich, ohne Bedenklichkeit, gern sättigen, sind nur in so fern gut und lobenswerth, als sie süß und durch eine vollkommene Reife so zuckerhaltig geworden sind, daß sie sehr gut statt des Zuckers selbst dienen könnten. Herr Macquer sagt

daher mit vielem Recht, daß der Gebrauch des Zuckers, und aller zuckerartigen Substanzen, sehr häufig und wichtig ist, und daß man sie als den Grund und vorzüglichsten Stoff aller nährenden Körper betrachten kann,

Der Zucker ist aber, wie wir gesehen haben, ein selbst elektrischer Körper; zwey Stücken dieses Salzes gegen einander gerieben, geben eben so ein elektrisches Licht, wie zwey auf eben diese Art geriebene Stücken Glas: daraus können wir also schließen, daß der Grundstoff der nährenden Substanzen ein selbstelektrischer Körper ist, weil wir diesen Grundstoff in allen Nahrungsmitteln aus dem Gewächsreich, die immer die besten sind, und selbst den Thieren, deren Fleisch wir essen, zur Nahrung dienen, finden. In der Milch, diesem ersten Nahrungsmittel des Menschen und der meisten Thiere, befindet sich ebenfalls ein Zucker, den auch schon ihr süßer Geschmack anzeigt. Man bekömmt ihn durch die Kunst aus derselben; er ist unter dem Nahmen Milchzucker bekannt, und entstehet aus der Vereinigung des wesentlichen Salzes der Milch, und einer extractartigen Materie, die von der Art der Zuckersäfte, und ziemlich häufig in ihr enthalten ist.

Der Honig, der unter allen Producten der Gewächse das am besten ausgearbeitete, und die vortreflichste vegetabilische Seife ist, diente ehedem so vielen Einsiedlern, die sehr alt wurden, fast einzig und allein zur Nahrung. Er ist, seiner Natur und Grundmischung nach, vom Zucker nicht unterschieden, und es ist bekannt, daß ihn die Bienen aus den Nektarbehältnissen der Blumen, in denen er sich in flüssiger Gestalt befindet, sammeln. Daß die Chocolade eine zur Wiedererseßung der verlohrnen Lebenskräfte so schickliche Nahrung ist, muß man größten Theils dem Zucker, also einer selbstelektrischen Substanz, zu schreiben; eben dies gilt auch von den andern Nahrungsmitteln, zu deren Bereitung er gebraucht wird.

Sogar der Körper der Menschen und Thiere ist großen Theils aus einer Art Zuckermaterie zusammengeseßt. Hr. Dürade sagt, in seinem traité physiologique et chymique sur la nutrition: „man braucht nur ein wenig Wasser und

„Feuer, um das Fleisch und jeden andern Theil des thieri-
„schen Körpers in einen Syrup zu verwandeln, der nicht nur
„eben so zähe ist wie der mit Zucker bereitete, sondern auch die
„vorzügliche Eigenschaft desselben, sich in eine Gallerte zu
„verwandeln, besitzt. Die Gallerte, die man aus dem Hirsch-
„horn bereitet, hat mit der Aepfelgallerte eine solche Aehn-
„lichkeit, daß man sie schwerlich unterscheiden kann.“

Mit einem Wort, die Zuckermaterie ist der Hauptbestandtheil der nährenden Substanzen, und man findet sie in allen unsern Nahrungsmitteln, sie mögen nun aus dem Thierreich seyn, oder ins Gewächsreich gehören. Verschiedene Substanzen dieser beyden Reiche enthalten mehr Zucker als andere, und diese muß man vorzüglich wählen; und oft muß noch der wirkliche, schon bereitete Zucker den verschiedenen Nahrungsmitteln vorgezogen, oder doch mit ihnen verbunden werden, weil er, da er sehr elektrisch ist, in den sehr gewöhnlichen Fällen nützlich ist, wo man den Ton der Maschine wiederherstellen, und die Kraft der thierischen Elektricität vermehren muß.

Außer den sehr nährenden Zuckertheilen, die sich in der Choccolade, und den andern Nahrungsmitteln aus dem Gewächsreiche, befinden, enthalten sie auch noch eine beträchtliche Menge Oel, oder, bey der Choccolade, Cacaobutter, das zur Nahrung eben so geschickt ist. Die verschiedenen Oele, die wir aus den Pflanzen bekommen, sind wahre nährende Substanzen; entweder an und vor sich selbst, oder durch die Verbindung mit verschiedenen Salzen, da sie denn in unsern Magen eine sehr nährende seifenartige Mischung machen *). Alle die Pflanzen, die

*) Der Doctor Arbuthnot sagt: „die mehresten Früchte
„sind seifenartiger Natur; alle diese Seifen, die eine
„Mischung von Oel und Salzen sind, sind einschneidend,
„eröfnend, und geschickt, schleimigte Körper aufzulösen.
„Das reine Wasser lößt nichts als die Salze auf; da
„aber die Gerinnungen oder Stockungen nicht blos sal-
„zigter Natur sind, so können sie auch von nichts aufge-
„lößt werden, als was eindringend und erschlaffend zu
„gleicher Zeit ist, das heißt von einer Seife, oder Mi-
„schung aus Oel und Salz.“

entweder ein fettes flüssiges Oel, oder ein fettes und festes, butterartiges, oder auch wesentliche Oele geben, sind sehr gute Nahrungsmittel. Diese öligten Theile geben, wenn sie mit einem Schleime vermischt und dann in Wasser aufgelößt werden, eine Milch. Fast alle Saamen, alle Gummiharze, Gummi und andere harzige Säfte, sind solche nährende Substanzen, die sehr zur Bereitung der Milch, die wir Nahrungssaft nennen, geschickt sind. Diese verschiedenen öligten Säfte, die die Pflanzen enthalten, sind aber auch selbstelektrische Substanzen, und diejenigen Körper, die sie zugleich mit Zuckertheilen in sich vereinigt enthalten, müssen folglich doppelt nährend seyn; wie es denn auch wirklich verschiedene, sowohl natürliche, als auch durch die Kunst bereitete, vegetabilische Körper sind. Die Choccolade, die unter diese letztere Gattung gehört, giebt daher auch sehr deutliche Kennzeichen der Elektricität, vorzüglich wenn sie mit Zimmt, Vanille und Ingwer, welche Gewächse viel wesentliches Oel enthalten, verfertigt ist.

Die Arten Nahrungsmittel, in denen sehr viel elektrische Materie enthalten ist, müssen solchen Personen verordnet werden, die zu wenig natürliche Elektricität besitzen, da man hingegen denen, in welchen sie zu häufig ist, solche Nahrungsmittel vorschreiben muß, die Leiter der Elektricität sind. Mit einem Wort, solche Speisen, sowohl flüssige als feste, die aus selbstelektrischen Materien, z. B. Zucker oder zuckerartigen, öligten, milchigten u. s. w. bestehen, sind den Personen der erstern Art zuträglich; und solche, deren Substanzen, ebenfalls sowohl flüssige als feste, unelektrische oder Nichtleiter sind, gehören für die letztern. Fast alle Körper, die die Verfasser der Abhandlungen über die Arzneymittel in die Classe der phlogistischen oder antiphlogistischen Mittel gesetzt haben, sind den Erstern oder den letztern, sowohl in gesunden Zustand, als auch bey Krankheiten nützlich. Man kann hier noch das, was ich über diesen Gegenstand, in dem achten Kapitel, des ersten Theils, meiner Abhandlung über die Elektricität des menschlichen Körpers, gesagt habe, nachlesen.

So wie die nährende Kraft der Pflanzen von den phlogistischen und selbstelektrischen Theilen derselben herrührt, so hängen auch ebenfalls die Arzneykräfte, die viele derselben haben, von diesen ihren elektrischen Theilen ab. Wir werden uns über diesen Punkt nicht weitläuftig einlassen, weil die bisher von uns bewiesenen Grundsätze, mit leichter Mühe darauf angewandt werden können. Die wesentlichen Oele, die man aus den Pflanzen bekömmt, sind, wie wir bewiesen haben, in einem hohen Grad selbst elektrisch; sie sind aber auch erwärmende, erquickende und stärkende Mittel: die gewürzhaften Pflanzen, die harzigten, balsamischen u. s. w. Bäume geben mehr oder weniger solcher Oele. Die Balsame, wie z. B. das Benzoe, der Balsam von Tolu, der Storax u. dgl. *) sind nervenstärkend, einschneidend, trocknend u. s. w. Die Harze, die von den Balsamen nur dadurch unterschieden sind, daß sie kein saures wesentliches Salz enthalten, sind überhaupt zusammenziehend, stärkend, heilend u. s. w., wie z. B. der Mastix, der Copaibabalsam u. dgl. Die Gummiharze

*) Dieses ganze Raisonnement des Herrn Verfassers über die Arzneymittel, seine Eintheilung u. s. w. derselben, ist nicht allerdings richtig: so gehört z. B. die Benzoe nicht unter die Balsame, der Copaibabalsam nicht unter die Harze u. s. w. wenigstens nicht im eigentlichen Sinne der Wörter. Ferner unterscheiden sich die Harze nicht blos dadurch von den Balsamen, daß Erstere kein saures Salz geben, vielmehr ist dies gar kein Unterscheidungskennzeichen derselben, denn der Bernstein giebt ein saures Salz, das Benzoe giebt ein saures Salz u. s. w.; auch ziehen sie nicht alle zusammen, stärken u. s. w., sondern einige thun gerade eine entgegengesetzte Wirkung z. B. das Jalappenharz, Scamonienharz, Guajacharz u. s. w. Es wäre überhaupt über diese, und manche vorhergehende und noch folgende Stellen noch mancherley zu sagen, theils aber gestattet der Raum keine weitläuftigen Anmerkungen, theils thut auch die verschiedene Vorstellungsart einiger Dinge nicht eben viel zur Hauptsache, nehmlich dem Beweiß des Einflusses der Elektricität auf die Vegetation überhaupt.

Anm. d. Ueb.

sind meistentheils auflösende Mittel, und je nach der Verschiedenheit ihrer Zusammensetzung haben sie auch noch andere Eigenschaften: so ist z. B. das Galbanum auch noch zugleich krampfstillend, nervenstärkend und eröfnend; das Sagapenum nervenstärkend und einschneidend; die stinkende Asa einschneidend, wasserabführend, reinigend und schweißtreibend; das Ammoniacgummi erweicht, verdünnt, und lößt auf; die Aloe stärket, und ihr Holz *) ist ein Herz- und Hauptstärkendes Mittel; die Myrrhe ist magenstärkend u. s. w.; das Opium, das, Herrn Rouelle zufolge, ein viel Harz enthaltendes Extract ist, ist beruhigend und betäubend: die Gummi sind überhaupt versüßende, erschlaffende, befeuchtende und Brustmittel u. s. w.

Die Oele, Harze, Gummi, Salze u. s. w. diese mehr oder weniger elektrischen Substanzen, die großentheils die von der Kunst gebrauchten Arzneymittel, so wie auch die Nahrungsmittel ausmachen, befinden sich mehr oder weniger häufig in den verschiedenen Gewächsen, und ihre Kräfte und Eigenschaften hängen sowohl von der Art als auch dem Verhältniß dieser Theile ab. Wenn diese Kräfte in einigen derselben, die dem ersten Anschein nach, einander gleich scheinen, dennoch von einander verschieden sind, so muß man dies der Verschiedenheit ihrer Mischung und des Verhältnisses ihrer Theile, als woraus ganz neue Zusammensetzungen entstehen, zuschreiben. Man muß daher, bey der Auswahl der Arzneyen und Nahrungsmittel, ganz vorzüglich auf die nichtelektrischen oder selbst elektrischen Theile der Gewächse, und ob sie positiv oder negativ elektrisch sind, desgleichen auf das Verhältniß der

*) Das sogenannte Aloeholz ist bekanntermaßen gar nicht von der Aloepflanze, sondern das Holz eines sehr großen Baums, der in Sumatra, Cochinchina u. s. w. wächst und von den Einwohnern Catambac genannt wird. Man thut daher auch besser, es nicht lignum Aloes sondern lieber, wie es auch heißt, Agallochum oder auch lignum Paradisi zu nennen.

A. d. Ueb.

Theile untereinander, aus denen sie zusammengesetzt sind, Rücksicht nehmen.

Dieser Meynung scheint auch, wenigstens in etwas, einer unserer arbeitsamsten Botaniker, Herrn Büchoz zu seyn, denn er sagt in seinen Observations sur les purgatifs: „Da wir hier nur von den Laxiermitteln aus dem Gewächsreich sprechen, und die mehresten derselben nur durch ihre harzigten Theile wirken, so sind wir auf den Gedanken gekommen, diese ihre Wirkung der elektrischen Materie zuzuschreiben, und dies mit desto größerm Rechte, da nichts so geschickt ist, einen Reiz in den Fibern zu verursachen, als die Elektricität, und wir überdies wissen, daß die harzigten Theile dieser Mischungen sehr elektrisch sind.“

Außer den mehr oder weniger elektrischen Substanzen, die, wie wir gesagt haben, in den Gewächsen enthalten sind, als z. B. die öligten, harzigten, salzigten, gummiartigen u. s. w. Säfte, und denen die Pflanzen also auch mehr oder weniger ihre nährenden und medicinischen Kräfte schuldig sind; enthalten verschiedene Gewächse auch noch einen wahren Schwefel, der eine ganz vorzüglich elektrische Materie ist; ja verschiedene Wurzeln verdanken dem Schwefel, den sie enthalten, sogar ihre Kraft gegen den Ausschlag. Da diese Materie mit dem Gegenstand dieses und des vorhergehenden Kapitels, die an und für sich schon sehr wichtig sind, in großer Verbindung steht, wir auch die ersten sind, die die Entdeckungen, die die Chymisten, in Absichten, die gar nicht auf die Elektricität der Gewächse gerichtet waren, machten, in dieser Rücksicht benutzen; so glauben wir wohl daran zu thun, wenn wir uns bey diesem Artickel etwas aufhalten.

Die Gewächse enthalten Schwefel. Die Alten vermutheten schon diese Wahrheit, waren aber durch einen Irthum auf die Vermuthung derselben gebracht worden: es ist dies nicht die einzige Beobachtung dieser Art, die man in der Geschichte der Wissenschaften machen kann. Die Eigenschaften, die die Pflanzen haben, mit Flamme zu brennen, konnte, ihrer Meynung nach, nur von dem in ihnen enthaltenen Schwefel herrühren. Henkel hat nun

zwar in seiner Flora saturnizans die Unzulänglichkeit dieses Beweises sehr gut dargethan; hatte aber wiederum darinnen Unrecht, daß er das Daseyn dieses Minerals in den Pflanzen gänzlich läugnete, und behauptete, daß die große Menge Wasser, die sie enthielten, die Verbindung der Vitriolsäure mit dem Phlogiston verhinderte, und beständig verhindern müßte.

Herr Baume hat aus dem Löffelkraut (Cochlearia off. L.) und dem Meerrettig (Cochlearia armoracia L.) Schwefelcrystallen erhalten. Diese Crystallen, die nadelförmig und von schöner gelber Farbe sind, brennen auf glühenden Kohlen, und geben einen Schwefelgeruch; mit feuerbeständigen Laugensalze verbunden, geben sie eine Schwefelleber. Dieser Chymist erhielt sie auf folgende Art: er schnitt zwölf Pfund Meerrettig in Stückgen, zerstieß sie in einen marmornen Mörser, und destillirte sie hernach mit sechs Pfund höchst rectificirten Weingeist, aus dem Marienbad, über einen zinnernen Helm. Die übergegangene Feuchtigkeit war so scharf und flüchtig, daß man den starken und durchdringenden Geruch derselben kaum vertragen konnte: nach Verlauf von sechs Monaten hatte die Feuchtigkeit nach und nach, so wie sich Crystallen aus ihr abgeschieden hatten, ihre Schärfe verlohren. (Elements de pharmac. pag. 499.) Es ist zu glauben, daß alle antiscorbutische Pflanzen, und auch sogar verschiedene andere, die nicht unter diese Classe gehören, deren Abkochung aber ebenfalls das Silber schwarz färbt, Schwefel enthalten.

Sollten diese Beweise noch nicht hinreichend scheinen, und man etwan dawider einwenden, daß der in den vorhergehenden Versuchen enthaltene Schwefel, vielleicht während der Operation erst entstanden, und der Weingeist zu dessen Entstehung beygetragen habe; so will ich hier noch die Verfahrungsarten, die Herr Deyeux, Apotheker zu Paris, befolgt hat, durch welche er Schwefel aus der Grindwurzel und aus dem Meerrettig erhielt, anführen; sie sind kurz und einfach, und man kann sie mit Recht als den überzeugendsten Beweiß dieser Wahrheit ansehen. Er

hat sie in den Observ. sur la physique, l'histoire naturelle etc. Mars 1781. p. 241. bekannt gemacht, und aus ihnen nehme ich sie. Nachdem er die erste dieser Wurzeln durch ein Reibeeisen gerieben, und dadurch in ein feines Mus verwandelt hatte, so zerließ er sie in kalten Wasser und preßte hernach die Feuchtigkeit durch ein etwas grobes Tuch; die durchgepreßte Feuchtigkeit war gelb und sehr trübe, und gab, nachdem sie vier und zwanzig Stunden ruhig gestanden hatte, einen gelben Bodensatz, der größtentheils eine Art feines Mehl oder Stärke war. Er goß hierauf die darüber stehende Feuchtigkeit ab, und trocknete den Bodensatz, indem er das Gefäß, in welchem er enthalten war, ins Marienbad setzte; er bemerkte, daß die Materie so dick und zähe ward, daß man sie mit der Hand bearbeiten konnte. Wenn er ein wenig dieser Materie auf ein heißes Eisen warf, so gab es im Dunkeln eine blaue Farbe, so wie sie ohngefähr der Schwefel giebt, und einen Geruch wie flüchtige Schwefelsäure, der jedoch bald von dem Dampf, der sich von der Stärke, mit der der Schwefel vermischt war, erhob, unterdrückt ward.

Da sich nun Herr Deyeux auf diese Art von der Gegenwart des Schwefels, in dem Körper, den er untersuchte, versichert hatte, so that er alles, was er noch von der getrockneten Masse hatte, in eine gläserne Retorte, und gab dieser eine zur Sublimation des Schwefels hinlängliche Hitze, durch welche jedoch das Mehl oder die Stärke noch nicht zersetzt werden konnte. Zuerst ging eine dünne und helle Feuchtigkeit, die den Geruch der Grindwurzel hatte, über; dieser folgte eine andere milchigte Feuchtigkeit, die nach Schwefel roch; und nachdem alle Feuchtigkeit herüber war, sublimirte sich in den Hals der Retorte ein Pulver, das eine schöne citronengelbe Farbe hatte, worauf denn mit feuern aufgehört ward. Nachdem das Gefäß kalt worden war, untersuchte Herr Deyeux den Sublimat, und fand, daß er den reinsten Schwefelblumen vollkommen gleich war. Er sagt hierauf: „Das zweyte Ver„fahren, dessen ich mich bedient habe, unterscheidet sich „von Ersterem darinnen, daß ich die Feuchtigkeit, in der

„die Grindwurzel zerlassen war, anstatt sie, wie vorher, „sich selbst zu überlassen, in einem glasurten irdenen Ge„fäß sehr geschwind zum Kochen brachte. Sobald sie zu „kochen anfing, entstand ein sehr dicker Schaum auf der„selben, den ich sorgfältig von ihr abschöpfte. Dieser im „Marienbad getrocknete Schaum, mit dem ich verschiedene „Versuche anstellte, gab die deutlichsten Zeichen, daß er „Schwefel enthielt: durch die Sublimation erhielt ich „endlich auch ein Product, das dem, in dem vorhergehen„den Versuch enthaltenen völlig gleich war. Diese zweyte „Methode ist, wie man sieht, weit geschwinder und be„quemer als die Erste, und dieser daher billig vorzuziehen.“ Man darf sich daher nicht wundern, daß die zu Mus geriebene Grindwurzel, so wie der Schwefel, der ebenfalls zur Heilung der Krätze geschickt ist, den Ausschlag heilet. Herr Deyeux hat übrigens mit dem Merrettig die nehmlichen Versuche gemacht, wie mit der Grindwurzel, und auch aus diesem eine ziemliche Menge Schwefel erhalten. Wenn man ähnliche Versuche auch mit andern Wurzeln anstellte, so würde man wahrscheinlich auch aus ihnen mehr oder weniger Schwefel erhalten.

Der aus den Gewächsen erhaltene Schwefel scheint keinesweges von dem Schwefel der Mineralien verschieden zu seyn. Herr Homberg ist der Erste, der geglaubt hat, daß beyderley Körper nur einerley Schwefel enthielten. Die Versuche, die dieser gelehrte Chymist mit dem Brennglase gemacht, und in der Geschichte der Academie 1709 erzählt hat, zeigen, daß Metalle, die man ihres Schwefels beraubt und dadurch außer Stand gesetzt hat, im Fluß zu gerathen, sich sehr leicht mit einem vegetabilischen Schwefel verbinden und dadurch ihre metallische Gestalt und Schmelzbarkeit wieder erhalten. Herr Homberg, der noch nicht damit zufrieden war, durch diese Versuche bewiesen zu haben, daß der Schwefel des Mineralreichs, und der des Gewächsreichs, völlig einerley sey, bestärkte dies, in einer in dem folgenden Jahre, in eben dieser Sammlung, gedruckten Abhandlung noch mehr durch verschiedene Versuche, welche zeigen, daß ein metallischer

Schwefel in einen vegetabilischen Körper übergehen und aus ihm ein Oel machen könne; so wie im Gegentheil ein vegetabilischer Schwefel in eine metallische Substanz übergehen, und sie wieder in ein Metall verwandeln könne.

Da nun diese völlige Gleichheit des Schwefels hinlänglich bewiesen ist, so erhellet daraus, daß der vegetabilische Schwefel eine selbstelektrische Materie ist, und die nehmlichen physischen Eigenschaften und medicinischen Kräfte haben muß, die der gewöhnlich aus den Mineralien gezogene Schwefel hat, der, wenn man ihn, wie das Glas, reibt, alle Zeichen der Elektricität giebt, die man sonst an selbstelektrischen Körpern bemerkt. Die hierher gehörigen Versuche sind von jedermann verschiedenemal wiederholt, und zu bekannt, um uns bey ihnen aufzuhalten.

Der Zucker, von dem wir als einem Nahrungsmittel, und als den Grundstoff aller, in den drey Naturreichen enthaltenen nährenden Substanzen, gesprochen haben, kann auch noch in verschiedenen Fällen als eine vortrefliche Arzney betrachtet werden. Er ist nicht nur ein gutes Mittel, die verlohrnen Kräfte wieder herzustellen, sondern besitzt auch noch viele andre Eigenschaften: er widersteht der Fäulniß stark, und ist daher in faulichten Krankheiten sehr gut: man kann sich seiner in allen den Fällen, wo man die Verdauungskraft befördern muß, mit Vortheil bedienen; wirklich habe ich auch verschiedene einsichtsvolle Aerzte, nach der Mahlzeit, ein oder ein Paar Stück Zucker essen sehen, besonders wenn die Kräfte des Magens etwas geschwächt waren. Ich will hier blos eine einzige Geschichte, von deren Wahrheit ich gewiß bin, anführen, die die Vortreflichkeit der medicinischen Kräfte des Zuckers, in gewissen Fällen, vollkommen beweißt. Zwey Franzosen wurden zu Anfange ihrer Rückfahrt aus Amerika nach ihrem Vaterlande krank; zum Glück für sie hatten sie kein Arzneymittel am Bord, und nahmen also nichts als Wasser und Zucker; der Eine derselben war, bey seiner Ankunft in ihrem Vaterlande vollkommen wieder hergestellt, und die Krankheit des Andern war so hingehalten worden, daß sie während der Zeit, da er zu Schiffe war, und das

Zuckerwasser beständig gebrauchte, nicht zunahm; und da er hernach den Rath eines Arztes befolgte, und einige Arzneyen nahm, bekam er eine Krankheit, die weit mäßiger und gutartiger war, als die erstern Zufälle anzukündigen schienen.

Aus den in diesem und vorhergehenden Kapitel bewiesenen Wahrheiten, muß man schließen, daß man bey solchen Krankheiten, die von einer zu großen Menge Elektricität im menschlichen Körper herrühren, sich solcher Nahrungsmittel und Arzneyen, die nicht elektrische Körper, oder Leiter, sind, z. B. der Kräuter, wäßrigter Früchte, säuerlichen Getränkes u. s. w. bedienen muß; hingegen in denen, die aus einem Mangel der elektrischen Materie entstehen, z. B. bey Lähmungen, muß man seine Zuflucht zu solchen Nahrungsmitteln nehmen, die Nichtleiter, oder selbstelektrische Substanzen sind, z. B. zum Zucker, dem Honig, der Chocolade, dem alten Weine, süßen Früchten, leichten, nährenden Fleische, nehmlich solchen, das viel Gallerte giebt; noch heilsamer wird es, wenn es ein wenig gewürzt wird. Man kann in dem zweyten Theil der Abhandlung von der Elektricität des menschlichen Körpers sehen, welche Krankheiten aus der zu großen oder zu geringen Menge der elektrischen Materie entstehen; so wie auch an verschiedenen andern Orten die Ursachen, die die Nothwendigkeit anzeigen, in diesem oder jenen Falle, seine Zuflucht zu leitenden oder nichtleitenden Nahrungsmitteln zu nehmen; wir werden daher hier nicht weiter davon sprechen.

Vierzehntes Kapitel.

Von dem Einfluß der elektrischen Materie auf die leuchtenden Pflanzen.

Nach dem, was wir bisher gesagt haben, darf man sich nicht wundern, daß man bisweilen Pflanzen in der Dunkelheit hat helle werden und mit auffallenden Glanz leuchten sehen. Mademoiselle Elisabeth Christine Linnee sahe, als sie einsmals des Abends im Sommer,

mit verschiedenen Personen, in einem Garten des Landguthes Hammerby spazieren gieng, von den Blumen der Indianischen Kresse, der Art, deren Blumen braunroth gefärbt sind, und von denen die beyden obersten Blumenblätter, an ihrem untern Theile schwarze Streifen haben, eine Art Blitze herausgehen; die ganze Gesellschaft sahe diese Erscheinung ebenfalls. Dieses Licht zeigte sich verschiedenemal; im July war es am stärksten, im August aber weniger stark; es erschien von Sonnenuntergang an, bis in die finstre Nacht. Diese Erscheinung ist eine der schönsten, die man seit langer Zeit beobachtet hat, und man kann an ihrer Wirklichkeit nicht zweifeln, denn Mademoiselle Linnee zeigte sie ihrem Vater, der sie dann auch verschiedenemal sahe. Kurze Zeit darauf ward diese Beobachtung in einigen periodischen Werken bekannt gemacht und mir auch hernach durch Briefe, die ich aus Schweden selbst erhielt, bestätigt: sie ist also völlig gewiß. Auch hat mir nachher Herr Linnee der Sohn, bey seiner Reise nach Paris, im October 1782, versichert, daß er verschiedenema! Zeuge dieser Erscheinung gewesen sey, und noch hinzugesetzt, daß, wenn das Wetter den Tag über zu Gewitter geneigt gewesen war, man denn des Abends bemerkte, daß das zitternde Licht oder die Blitze, die aus diesen Blumen der Indianischen Kresse kamen, stärker und heller waren.

Ich zweifle nicht, daß man nicht auch einst, unter günstigen Umständen, bey gewitterartiger Luft und finstrer Nacht, die Atmosphäre der Blume des weißen Diptams (fraxinella) sich wird von selbst entzünden sehen; so wie auch die Arten des Lycopodium, deren Blumenstaub so häufig ist, und anderer Pflanzen, die einen mehr mit schwefelichten, öligten und harzigten Theilen, die allemal sehr zur Entzündung geneigt sind, erfüllten Blumenstaub haben. Wenn man ein angezündetes Licht der Fraxinella nähert, so entzündet sich die Atmosphäre um dieselbe sogleich, und leuchtet mit hellem Glanze; dies bemerkt man täglich, warum sollte man es also nicht auch zu der Zeit, wo die Elektricität sehr häufig in der Atmosphäre verbrei-

tet ist, und wo das Feuer derselben am deutlichsten erscheint, sehen?

In dieser Meynung werde ich durch folgendes noch mehr bestärkt: ich trug eine Elektrisirmaschine mit ihrem Zubehör auf einen Berg, auf dem viel Fraxinella stand, und da es zu der Zeit war, wo die Pflanzen blühten und der befruchtende Staub reif und häufig war, so zog ich verschiedene elektrische Funken aus, die ich zwischen zwey metallene Stiele, in der Atmosphäre der Staubfäden, schlagen ließ, und beobachtete, bey vollkommener Dunkelheit, daß einige dieser Funken, einen kleinen Theil der entzündbaren Ausflüsse, die um die Staubfäden der Pflanze herum ausdünsteten, leuchtend zu machen schienen. Es schien mir auch noch, daß, wenn ich eine Leidner Flasche zwischen diese zwey metallene Stiele ausladete, die Atmosphäre der Staubfäden noch viel heller und leuchtender ward.

Damit dieser Versuch gelingen sollte, ersann ich mir eine besondere Maschine. Ich schloß einen Ast dieser Pflanze in eine Art kleiner dunkler Kammer (camera obscura) ein, in welcher zwey metallene Stiele standen, die mit Knöpfen von dem nehmlichen Metall versehen waren; der eine derselben war isolirt, der andere nicht. Von dem Leiter oder auch der Leidner Flasche ward der Funken auf den ersten Stiel ausgeladen, und sogleich sahe man, daß er zwischen die beyden Knöpfe, die im Innern der dunkeln Kammer waren, schlug. Da dieser Funken nun hierdurch in die Atmosphäre der Staubfäden kam, und ich vorher, ehe ich den Funken schlagen ließ, die öligten Ausdünstungen der Blume sich eine Zeitlang hatte sammeln lassen, so gelang mir einigemal, ganz dicht an den Staubfäden, der Versuch: ohne diese Vorsicht darf man sich aber keinen Erfolg versprechen. Ich beobachtete, durch eine kleine runde Oefnung, was im Innern der dunkeln Kammer vorging, während daß mein Gehülfe dem Knopfe des isolirten metallenen Stiels die Elektricität der Maschine mittheilte.

Die Indianische Kresse ist nicht die einzige Pflanze, deren Blume in der Nacht von selbst leuchtet; es giebt noch verschiedene andere, die diese Kraft auch haben. Man weiß, daß es zwey Arten Pflanzen giebt, die Aglaphotis heißen, und die alle beyde in der Nacht, einen merklichen Schein von sich geben. Die Aglaphotis marina giebt Feuer, die terrestris aber leuchtet blos. Die Thalagfligle*) ist auch eine Pflanze, die, in der Nacht, mitten unter dem Wasser leuchtet; noch eine andere heißt, wegen ihres hellen Scheins, Erdstern; man behauptete, daß wenn sie sich mit Mondstrahlen, so zu sagen, erfüllt hätte, sie sich dann die Nacht über öfnete, und wie ein Stern leuchtete.

Diese Erscheinungen sind im Gewächsreiche nicht bewundernswürdiger, als sie im Thierreiche sind. Man ist gewiß, da man das erstemal leuchtende Gewürme sah, eben so erstaunt gewesen, als da man zum erstenmal leuchtende Pflanzen entdeckte. Warum sollten die Gewächse nicht eben so gut ihre leuchtenden Pflanzen haben, wie die Thiere ihre leuchtenden Gewürme und Fliegen, z. B. die Arten der Luſciola, die in Italien, besonders um Rom herum so häufig sind, desgleichen in Indien, Siam und vorzüglich in America, wo sie sehr zahlreich und verschieden sind, wie z. B. die Acudia, die Cucujus oder Cocoius und die Laternenträger, (Fulgora laternaria) welche so stark leuchten, daß sie den Einwohnern statt der Laternen oder Lichter dienen? Selbst mitten im Wasser, in den Kanälen von Venedig und den Buchten des Adriatischen Meeres siehet man kleine glänzende Würmer, die auf dem Seegras sitzen. Kömmt nicht das Licht, das man vor-

*) Weder die Aglaphotis noch auch Thalagfligla, wie sie der Herr Verfasser nennt, sind mir bekannt: auch finde ich in keinem der mir bekannten botanischen Schriftsteller diese oder ähnliche Nahmen; ich habe sie daher blos so hergesetzt, wie sie der Verfasser geschrieben hat, anstatt daß ich bey andern Pflanzen und Thieren, wegen der Unbestimmtheit der teutschen Nahmen, die Linneeische Benennung daneben gesetzt habe.

Anm. d. Ueb.

züglich in gewissen Strichen des Oceans, zwischen den Sonnenwendern, erscheinen sieht, nach dem Zeugniß der mehresten Beobachter, von einer Menge Seeinsekten her? Wie viel kleine Seepolypen; wie viel weiche, gallertartige Thiere; und wie viel Muscheln oder Schaalenthiere giebt es nicht, die über und über leuchten und ganz zu brennen scheinen? Diese verschiedenen in den Gewässern leuchtenden Thiere, sind das Gegenstück der Wasserpflanzen, die auf dem Grunde des Elements, in dem sie leben, leuchten.

Es ist auch übrigens eben nicht verwundernswürdiger, daß noch lebende Pflanzen mit hellem Schein leuchten, als daß verfaulte Gewächse Lichtstrahlen von sich schießen, und in diesem Stück verschiedenen Fischen gleichen, die, wenn ihr Fleisch zu faulen anfängt, leuchten. Der Lebensgeist, der in den organisirten Körpern herrscht, die verschiedenen Bewegungen, die in ihnen vorgehen, das beständige Reiben und Anstoßen der flüßigen Theile, sowohl unter einander selbst, als auch gegen die festen Theile; alle diese Ursachen, und noch mehrere ähnliche, zeigen uns hinlänglich, daß die Erscheinungen, von denen wir sprechen, den Gesetzen der Natur völlig angemessen sind. Und eben dieses beständige Bewegen, Reiben und Anstoßen, das in den lebenden Pflanzen, die dabey viel öligte, harzigte, salzigte und besonders zuckerartige Theile enthalten, vor sich geht, macht mich glauben, daß die elektrische Materie unter den Ursachen des Leuchtens, das man an verschiedenen Pflanzen bemerkt, eine große Rolle spiele.

Diese Erscheinungen können nun entweder von dem durch das Leben der Pflanzen verursachten Reiben der selbst elekrischen Theile untereinander, oder auch letzterer auf die nichtelektrischen Theile derselben, entstehen; oder sie können auch von der diesen elektrischen Theilen mitgetheilten Hitze der Atmosphäre verursacht werden. Was diese Meynung wahrscheinlich macht, ist, daß das von Mademoiselle Linnee beobachtete Leuchten der Blumen der Indianischen Kresse, gleich nach Untergang der Sonne angieng, und daß das Licht derselben gegen die Hälfte der Nacht verschwand, weil sich dann Kälte und Feuchtigkeit der Ent-

stehung desselben widersetzten; und daß ferner dieses Licht nur in der heissesten Jahreszeit erschien, und bey solcher Luft, die zu Gewitter geneigt war, stärker und lebhafter war. Noch können auch diese wunderbaren Wirkungen aus der Mittheilung der in der Atmosphäre verbreiteten elektrischen Materie, die auf alle Körper der Natur wirkt, entstehen. Den Tag über sind diese Erscheinungen, wegen der Helle desselben, nicht merklich; allein in der Dunkelheit werden sie sichtbar. Alle diese Ursachen können aber auch vereint zu den nehmlichen Endzweck wirken, und dadurch diese Erscheinung, unter gewissen günstigen Umständen, noch stärker und merklicher hervorbringen.

Wenn dieser so wahrscheinliche Einfluß der Elektricität, auf das Leuchten der Pflanzen, wirklich statt hat, so könnte man ihm ja wohl auch, wenigstens zum Theil, die Entstehung der bekannten Irrlichter oder Irrwische zuschreiben, die man bisweilen auf dem Felde, vorzüglich auf solchen Boden, der viel öligte und brennbare Theile enthält, wie z. B. Kirchhöfe und sumpfigte Gegenden, gewahr wird? Die an diesen Orten wachsenden Pflanzen enthalten mehr öligte, fette, brennbare und sehr elektrische Theile, und können sich folglich von selbst, oder durch die von uns schon angeführten Ursachen, entzünden.

Man könnte vielleicht glauben, daß einige dieser leuchtenden Erscheinungen eher phosphorartig als elektrisch wären; eben so gut kann man aber auch behaupten, daß wenigstens verschiedene von der Elektricität abhängen; und daß vielleicht das phosphorische Licht nur ein schwaches und gleichsam vertriebenes (état de rarefaction) elektrisches Licht ist; denn jenes gleicht diesem so vollkommen, daß man sie unmöglich unterscheiden kann, wenn man nicht die verschiedenen sie hervor bringenden Ursachen vorher weiß. Wie dem aber auch sey, so hat mir doch die Erfahrung gezeigt, daß, wenn ein phosphorisches Licht seine leuchtende Kraft verlohren hatte, es sie durch die, auf dasselbe ausgeladene, elektrische Materie wiederbekam, und daß in den Fällen, wo es noch leuchtete, dieses Leuchten dadurch vermehrt ward; man kann daher auch nicht zwei-

seln, daß die Elektricität der Atmosphäre auch auf das Phosphoresciren der Pflanzen einen deutlichen Einfluß habe; man würde also, wenn man den Einfluß, von dem wir sprechen, aus dem erwähnten Grunde läugnete, ihn nur, durch die Entdeckung neuer Verhältnisse, noch mehr beweisen. Dieser ganze Gegenstand ist noch neu, und es ist schon genug, wenn wir jetzt nur einige Schritte darinnen thun, und erwarten, daß das Ungefähr, oder andere glückliche Umstände, uns weiter zu gehn erlauben.

Es giebt sehr elektrische Thiere, wie z. B. der Zitterrochen, (Raja Torpedo) und der Cayennische und Surinamische Aal (Gymnotus electricus). Warum sollte es also unmöglich seyn, daß es auch Pflanzen geben könnte, in denen die elektrische Kraft sich besonders deutlich spühren ließ? Es ist Herrn Walsch gelungen, bey dem Amerikanischen Aal den elektrischen Funken, in den Augenblick, da er den Schlag giebt, zu sehen: vielleicht bringt man es auch einmal dahin, von den Pflanzen einen elektrischen Schlag zu erhalten: ich antwortete dieses einmal, in einer der Sitzungen der Academie der Wissenschaften zu Paris, dem berühmten Herrn d'Alembert, dessen große Einsichten sich auf alle Gegenstände der Wissenschaften erstrecken, als er mir vorschlug, nachzuforschen, ob es nicht in den Gewächsreiche Pflanzen gäbe, die eine, der Wirkung des Zitterrochens ähnliche, Wirkung hervorbrachten, und einen elektrischen Schlag mittheilten. Herr Cassini redet in den Mémoires de l'academie des sciences 1777, von einem Russen, der verschiedene Jahre seines Lebens eine, der Kraft des Zitterrochens ähnliche, elektrische Kraft gehabt hat. Will man unter den Pflanzen solche ausfindig machen, die darinnen, daß sie einen elektrischen Schlag mittheilen, den Thieren ähnlich sind, so muß man sie unter denen suchen, die gewisse Verhältnisse mit der hura crepitans haben, und ihre Saamen, wenn sie reif sind, und die sie umgebenden elastischen Häutgen, vorzüglich bey der mindesten Berührung, weit von sich werfen.

Funfzehntes Kapitel.

Von der fixen elektrischen Materie, in so fern sie in den Gewächsen enthalten ist.

Die neuern Versuche, die man mit der in den Körpern enthaltenen Luft gemacht hat, sind zu bekannt, als daß ich nöthig hätte, hier eine kurze Geschichte derselben zu geben. Es ist bekannt, daß in allen den verschiedenen Substanzen, die die drey Reiche der Natur ausmachen, und vorzüglich in den Gewächsen, man die Luft in zweyerley Rücksicht betrachten kann; erstlich, als mit den übrigen Theilen genau verbunden, nicht etwan nur in ihren Zwischenräumen befindlich; dann, als frey. Im erstern Fall ist sie also ein Grundstoff mit in der Zusammensetzung der Körper; eben so ist es mit dem Wasser und Feuer. Die elektrische Materie muß ebenfalls in zweyerley Rücksicht betrachtet werden; nehmlich, als ein zu der Zusammensetzung der Körper mit gehöriger Theil und mit ihnen verbundener Grundstoff; und dann, als frey, rein, ohne ein Theil eines zusammengesetzten Körpers zu seyn, und mit einer eignen Wirkung und deutlichen Eigenschaften begabt. Wir werden uns in einem andern Werke mit diesem besondern und sehr wichtigen Gegenstand beschäftigen. Hier ist es hinreichend, wenn wir sagen, daß die elektrische Materie, so wie die Luft, in den Gewächsen fixirt, mit ihnen verbunden, und ein die Pflanzen selbst mit ausmachender Theil ist.

Die elektrische Materie ist nichts anders, als eine verschieden modificirte Materie des Feuers und des Lichts; oder vielmehr, sie ist ein fünftes Element, das viel Verhältniß oder Verwandschaft mit dem Feuer, dem Phlogiston und dem Licht hat; welches in Rücksicht der Experimentalphysik fast einerley ist. Man mag aber annehmen, welche Meynung man will, so ist die fixe elektrische Materie ein mit den Gewächsen verbundener Grundstoff, von denen sie einen Theil ausmacht, und die noch über dies die Kraft haben, dieselbe an sich zu ziehen, sie ihrer Substanz einzuverleiben und sich sie ähnlich zu machen. Da diese

Versicherung, dem ersten Anschein nach, paradox scheinen kann, so erlaube man mir, sie mit verschiedenen Beweisen, und dem Zeugniß verschiedener Gelehrten zu unterstützen.

Wallerius sagt in seinen Anfangsgründen der Chymie, „aus diesen Beobachtungen haben die Philosophen ge„schlossen, daß unsere Atmosphäre, außer der Luft selbst, „und den verschiedenen Ausdünstungen, ein gewisses näh„rendes und stärkendes Prinzipium enthielte, das das Le„ben der Pflanzen und Thiere unterhielt. Sie haben „dieses Prinzipium die verborgene Nahrung des Lebens „genannt. Da wir nun, außer den Ausdünstungen, in „der Atmosphäre nichts nährendes finden, als die in ihr „entstehenden sauern, öligten und schwefelichten Theilgen, „so schließen wir daraus, daß diese verborgene Nahrung „des Lebens, sowohl in diesen sauern, öligten und schwe„felichten Theilen, als auch in den elektrischen Theilen, „die sich in der Luft erzeugen und gewissermaßen durch den „allgemeinen Weltgeist belebt sind, bestehe, oder von ihnen „abhänge.“ Und noch weiter hin, da, wo er von den in unserer Atmosphäre enthaltenen Theilgen, die sich trennen, ihre Gestalt verändern, und sich dann wieder, durch eine neue Verbindung oder Vermischung ihrer Theile, vereinigen, redet, rechnet er dahin mit „die schwefelichten, und „die elektrischen, die aus der Verbindung der ursprüngli„chen Säure mit dem brennbaren Wesen entstehen.“ Noch weiter unten versichert er, daß Herr Bonnet in seinen Recherches sur les feuilles, beobachtet hat, „daß die „Blätter der Gewächse dadurch elektrisch werden, wenn „man sie gegohrne und geistige Flüssigkeiten einsaugen „läßt.“

Der berühmte Pott sagt in dem Versuch von chymischen und physischen Beobachtungen über die Eigenschaften und Wirkungen des Lichtes und Feuers, der ein Anhang an seiner Lithogeognosie ist, im ersten Theile, daß das Phlogiston oder Prinzipium des Feuers eine einfache Substanz ist; daß wir sie jedoch niemals anders, als wenigstens mit einer feinen Erde verbunden, erhalten. Diesen gelehrten Chymisten zufolge, ist das Phlogiston, wenn es

sich als Flamme zeigt, mit Wasser vermischt: wenn es mit zu viel Erde verbunden ist, so ist es unfähig, wirklich im Brand zu gerathen. „Wenn das Phlogiston, fährt er fort, „reiner ist, so bekömmt es die Bewegung des „Feuers, und wird Feuer; das Licht belebt das Feuer, „und das Feuer erhebt und verstärkt das Licht. Das Feuer „wird durch Körper unterhalten, die häufig eine wahre „Feuermaterie, die dem Elementarfeuer ähnlich ist, ent„halten. Diese Materie macht eigentlich das aus, was „man Nahrung (pabulum) des Feuers nennt. Die in „den brennbaren Körpern enthaltene Feuermaterie, oder „Nahrung des Feuers, kömmt mir vor, wie eine Anzahl „zusammengeketteter Gefangenen, von denen der Erste, „der befreyet wird, sogleich seinen Nachbar, den Zweyten „losmacht, dieser wieder den Dritten, und so immer fort. „Diese Substanz erstreckt sich durch die ganze Welt; sie „ist in der ganzen Natur, ob schon in sehr verschiedenen „Verbindungen, verbreitet. Was ihre Reinigkeit betrifft, „so ist sie beständig, in allen Körpern, die nehmliche, und „ist nur zufällig, durch ihre Verbindungen, verschieden; „sie gehet aus einem Reiche der Natur unmittelbar in das „andre über. — Diese Substanz fällt mit dem Regen „auf die Erde und Gewächse, und die Thiere athmen sie „ein. Der Regen, Schnee, Thau u. s. w. sie mögen „verfault seyn oder nicht, geben, wenn sie über den Feuer „abgeraucht werden, etwas Oel und eine kohligte Materie. „Die Feuermaterie läßt sich, durch Hülfe der in der Luft „verbreiteten salzigten Substanz, mit der sie sich verbindet, „mit dem Wasser vermischen. Die Bäume, die die meh„resten fetten und öligten Theile enthalten, z. B. die Fich„ten und Tannen, die auf den trockensten Boden, im „Sande und zwischen den Felsen am besten wachsen, zie„hen dieses Phlogiston aus der Luft an sich, und erhalten „von ihm die große Menge Harz, mit dem sie versehen „sind; alle andere Gewächse ziehen dieses Phlogiston eben„falls durch die Oefnungen ihrer Blätter in sich, und „wachsen und reifen dadurch."

Diesen Grundsätzen zufolge, darf man sich also nicht wundern, daß die organisirten Körper, und vorzüglich die Gewächse, alle, in ihren natürlichen Zustand, ein brennbares Wesen, das in gewissen Theilen häufiger ist, als in andern, enthalten.

Herr de la Metherie behauptet in seinen Reflexions sur les élémens, (Obseruat. sur la physique etc. Oct. 1781. p. 322.) daß das Feuer ohne Zweifel mit der elektrischen Materie einerley Element ist. „Das Licht, sagt er, verwandelt durch den Brennspiegel, die Metallkalche wieder in Metalle; und die leuchtende elektrische Materie bewirkt ebendies, und bildet auch mit der Vitriolsäure Schwefel. Mit einem Wort, das Licht verbindet sich mit den Gewächsen und Thieren und giebt ihren Feuchtigkeiten Stärke; ihre Salze, ihre Oele, ihre Säfte, sind, wenn sie des Einflusses des Lichts beraubt sind, sehr wenig und sehr wäßrig. Diese Salze, Oele und Säfte aber bekommen ihre Güte und Wirksamkeit nur durch das Phlogiston; folglich muß das Licht dasselbe hergegeben haben; es hat also die nehmliche Wirkung wie das Feuer, das Phlogiston und die elektrische Materie, und sind sich demnach völlig gleich. Dieses Element ist auf unserer Erdkugel und den übrigen, und in den Zwischenräumen, die es erfüllt, sich völlig gleich und beständig das nehmliche; es ist die leuchtende Flüssigkeit, die alle Naturforscher den Aether nennen.

Nach einigen neuern Schriftstellern ist das Licht, eben so gut wie die brennbare und fixe Luft, ein nährendes Prinzipium der Pflanzen. „Die blasse Farbe der im Dunkeln „erzogenen Gewächse, sagt der Verfasser der Reflexions sur l'état actuel de l'agriculture, „die besondere Bewe„gung, die sie machen, um den Gang der Sonne zu fol„gen, und die Fläche ihrer Blätter und Blumen gegen „die Strahlen dieses Gestirns oder überhaupt jedes Lichtes „zu wenden, beweisen hinlänglich, daß das Licht ein zu „ihrer Erhaltung wesentliches Element ist. Man hat „diese Wirkung durch die blos mechanische Wirkung der „Wärme erklären wollen; ich bin aber sehr davon über„zeugt, daß die Pflanzen durch ihre Bewegungen nicht

„der Wärme, sondern dem Licht folgen; denn sie wenden „sich allemal nach der Seite, wo das Licht am stärksten „ist, ob es gleich auch das empfindlichste Thermometer „nicht verändert, und ohngeachtet Wärme von einer an„dern Gegend kam und sie also dahin hätte ziehen können. „Wir können dies auch dadurch beweisen, daß wir uns „auf die Pflanzen, die wir im Winter auf unsern Kami„nen erziehen, berufen; diese richten sich allemal sehr deut„lich nach dem Fenster, das doch der kälteste Ort ist, und „niemals gegen den Rauchfang des Kamins, das doch „der wärmste Ort der Gegend ist. Was aber die Noth„wendigkeit des Lichts in der Oeconomie der Gewächse „ganz unwidersprechlich beweißt, ist, daß ich niemals we„der Blumen noch Saamen von Pflanzen, die ich ganz in „einer vollkommenen Dunkelheit aufzog, habe erhalten „können. Eben so hat man auch bemerkt, daß verschiedene „Arten der Pflanzen, wenn sie nur blos beständig im „Schatten standen, unfruchtbar waren.“

Der große Einfluß, den das Licht auf die Pflanzen hat, und das große Verhältniß, das zwischen ihm und der elektrischen Materie statt findet, beweisen die Meynung die wir hier vortragen, sehr stark. Unzählbare Versuche erlauben nicht mehr an den Wirkungen des Lichts auf die Gewächse zu zweifeln. Herr Bonnet hat sich zuerst mit der Untersuchung dieses Einflusses beschäftigt: Dieser berühmte Naturforscher hat bewiesen, daß das Aufschießen (l'étiolement) der Pflanzen vom Mangel des Lichts entsteht. (Recherches de l'usage des feuilles p. 209. 330.) „Von drey Erbsen, von denen ich eine nach der gewöhn„lichen Art steckte, eine andre in einer verschlossenen glä„sernen Röhre, und die dritte in einer verschlossenen Büchse „von Tannenholz, schoß blos die letztere Pflanze in die „Höhe. Eben so war es mit den Schminkbohnen; sie „schoßten niemals auf, sobald nur wenigstens eine Seite „der Büchse von Glas war. Erbsen, die in verschiedene „Büchsen von Glas, Holz, Pappe und Papier gesteckt „waren, gaben Pflanzen, die allemal um so viel mehr „aufgeschoßt waren, je dunkler der Ort, in dem sie wuch-

„sen, war: und sobald man kleine Fenster in den Büchsen „anbrachte, bekamen die Pflanzen an den Stellen, die „den Fenstern gegenüber waren, eine dunklere Farbe, als „sie übrigens hatten.“

Herr du Hamel, der dieser Versuche in seiner Physique des arbres (liv. 2. chap. 6. art. 2. pag. 150.) erwähnt, erzählt daselbst auch Beobachtungen, welche beweisen, daß Pflanzen, die in einem kleinen, mit hohen Gebäuden umgebenden Garten, oder innerhalb der Fenster eines Zimmers wachsen, oder die auch nur zu dicht gesäet sind, sehr in die Höhe, wenig aber in die Stärke wachsen, und mehr oder weniger aufschießen.

Herr Meese hat (Observat. sur la physique, l'hist. nat. etc. 1775. pag. 445 et 1776. pag. 112 et 183.) diesen Gegenstand auch sehr weitläuftig untersucht, und zu Franecker, in Friesland, zahlreiche Versuche über die Wirkung des Lichts auf den verschiedenen Zustand der Pflanzen, und über alles, was zu ihrem Aufschossen beytragen kann, gemacht. Der berühmte Herr Wanswinden hat diese Versuche, nach dem Tod ihres Verfassers, in Ordnung gebracht; wir können hier aber nur die Resultate derselben anführen. Herr Meese glaubt, daß das Aufschossen der Pflanzen von einer Verminderung der Ausdünstung, welches den Fibern derselben mehr Ausdehnbarkeit giebt, herrühre; und diese Meynung ist sehr wahrscheinlich. Aus verschiedenen Versuchen hat Herr Meese geschlossen, daß 1) die Saamen im Dunkeln eben so gut als am hellen Tage aufgehen; daß aber die Pflanzen im Dunkeln aufschossen und eingehen; und daß endlich dieses Aufschossen um so viel beträchtlicher ist, je vollkommener die Dunkelheit ist. 2) Daß junge Pflanzen in der Dunkelheit gar nicht leben oder wachsen können, und er hat nur bey großen und erwachsenen Pflanzen gesehen, daß sie Zweige getrieben haben. 3) Die grünen Blätter, die hervorgekommen sind, ehe man die Pflanze des Lichtes beraubte, gehen alle ein; die im Dunkeln aber erst getriebenen Blätter, leben länger. 4) Die natürlich grünen Theile werden gelb; die Purpurfarbe scheint sich aber in

den im Dunkeln getriebenen Blättern und ihren Stielen nicht zu verändern. 5) Der Bau der Haare scheint etwas von dem gewöhnlichen Bau derselben abzuweichen; sie scheinen seltner und länger zu seyn. 6) Die Abwesenheit des Lichts scheint die Entwickelung der ersten, der Wurzel zunächst stehenden Blätter zu verhindern, oder aufzuhalten.

Die von uns eben angeführten Versuche schienen die Untersuchungen dieser Art geendigt und erschöpft zu haben, als der Herr Abt Teissier, Doctor der Arzeneygelahrtheit und Mitglied der Königl. Gesellschaft der Arzeneywissenschaft, uns zeigte, daß ein Genie sich, selbst in Gegenständen, die erschöpft zu seyn scheinen, dennoch noch eine neue Bahn brechen könne. Dieser Gelehrter beweißt, in seiner Abhandlung über das Aufschossen der Pflanzen oder deren Entfärbung aus Mangel des Lichts, folgende Wahrheiten, durch viele Versuche.

1) Die Pflanzen, die man in unterirdischen Gewölben oder Kellern aufzieht, sind mehr oder weniger grün, je nachdem sie mehr oder weniger Licht empfangen.

2) Diejenigen, die in Kellern das freye Tageslicht empfangen, bekommen ein dunkleres Grün, als die, die es nur durch Brechung seiner Strahlen, entweder durch Spiegel oder auf andere Art, empfangen. Je öfterer sich die Strahlen brechen, je mehr nimmt die grüne Farbe, weil das Licht immer schwächer wird, ab; jedoch sind alle die Pflanzen, die auch nur dem gebrochenen Lichte ausgesetzt sind, mehr oder weniger grün.

3) Bey dem Licht einer Lampe behalten die Pflanzen ihre grüne Farbe; jedoch ist sie nicht so dunkel als das Grün derer, die am freyen, oder auch am gebrochenen Tageslicht wachsen. Wenn sie das Licht der Lampe auch nur gebrochen empfangen, so wird die grüne Farbe noch schwächer, doch bleibt sie noch.

4) Eine Pflanze braucht, um sich zu entfärben, nicht ganz von dem Licht entfernt zu seyn; sie bekömmt schon keine Farbe, wenn sie nur an einer dunkeln Stelle, wo das Licht nicht auf sie fallen kann, steht.

5) Pflanzen, die die Nacht über dem Mondlicht ausgesetzt werden, und nur bey Tage im Dunkeln stehen, werden merklich weniger gelb oder weiß, als die, die Tag und Nacht im Dunkeln stehen.

Eben dieser Herr Abt Teissier hat, in seiner Abhandlung über das Wenden oder die Richtung der Pflanzen nach dem Lichte, folgende Resultate, durch wiederholte und veränderte Versuche bewiesen.

1) Man mag Pflanzen, die man aufziehen will, auf welche Seite man will, setzen, so wenden und richten sie sich nach dem Lichte: stöhrt man sie in dieser ihrer natürlichen Richtung, indem man die Gefäße auf die entgegen gesetzte Seite stellt, so richten sich die obern und zärtern Theile der Pflanze, sogleich wieder zurück nach dem Lichte; der Gipfel des Stammes nimmt, aber langsam, die nemliche Richtung. Bey einer gewissen Höhe schlagen sich die Blätter zurück, und meistentheils nach der Seite des Lichts zu. Schneidet man die Stämme bis auf die Wurzeln ab, so wird man bemerken, daß wenn sie wieder Schößlinge treiben, nur einige derselben sich gegen das Licht wenden, weil verschiedene dieser neuen Sprossen zu stark sind.

2) Man mag Saamen auf der Oberfläche der Erde, oder in Kellern, in sehr hellen Zimmern, oder an Orten, die wenig Licht bekommen, stecken, um sie aufzuziehen; so werden sich die jungen Pflanzen doch allemal gegen das Licht hin richten.

3) Pflanzen die bey einem durch Spiegel gebrochenen Licht wachsen, wenden sich auch nach diesem zu, wiewohl schwächer als nach dem gerade auf sie fallenden Licht. Sie wenden sich auch gegen das Licht einer Flamme, selbst wenn es gebrochen ist, jedoch weniger merklich als gegen das gerade und gebrochene Tageslicht.

Endlich hat auch der Abt Teissier noch die Winkel berechnet, mit denen sich verschiedene Pflanzen gegen das Licht richten. Er hat gefunden, daß dieser Richtungswinkel mit der Jugend der Pflanzen, der Entfernung, in der sie von dem Licht stehen, der Art, wie die Saamen

bey dem Stecken gelegt worden sind, der Farbe der Körper, vor denen sie wachsen, und der mehrern oder wenigern Mühe, die ihre Stiele anwenden müssen, nun aus dem Boden, in dem man die Saamen gesteckt hat, es mag nun Erde, oder irgend eine andre Materie seyn, hervor zu brechen, in Verhältniß stehe.

Diese beyden eben erwähnten Abhandlungen sind in der Academie der Wissenschaften 1781 vorgelesen worden, und sollen mit unter die Abhandlungen der auswärtigen Gelehrten gedruckt werden. Der Herr Abt hat sich vorgenommen, noch eine Fortsetzung davon, in der er den Einfluß des Phosphorlichts auf die Pflanzen untersuchen will, bekannt zu machen.

Obgleich die auf das Wenden der Pflanzen sich beziehenden Versuche, ebenfalls im zehnten Kapitel dieses zweyten Theils an ihrem Ort gestanden hätten, so glaubten wir doch, daß sie auf die gegenwärtige Untersuchung noch mehr Beziehung hätten. Eben dies gilt auch von der folgenden Beobachtung. Herr Maret, Sohn des gelehrten Secretärs der Academie zu Dijon, beobachtete, als er die Entwickelung der Paßionsblume (Passiflora caerulea L.) untersuchte, daß die Blume dieser Pflanze sich mit einem Geräusch entwickelte, das dem Geräusch der Feder in einer Uhr ähnlich war, und daß ihr Aufblühen von dem Einfluß des Lichts bestimmt ward. Ich habe ebenfalls einige den vorhergehenden ähnliche Beobachtungen gemacht, von denen ich aber in einem großen Werke, das ich über die schönsten Theile des Ackerbaues heraus zu geben Willens bin, sprechen werde.

„Ich bin überzeugt, sagt ein vortreflicher Naturforscher, (der Herr Graf de la Cepede, in seinem Versuch über die natürliche und künstliche Elektricität, einem der besten bisher erschienenen Werke, und das schon im Voraus zeigt, wie vortreflich die Naturlehre, die dieser Gelehrter schreibt, und von der der erste Theil schon heraus ist, seyn wird) „daß die elektrische Materie eine ihnen (den Gewächsen) „sehr angemessene Nahrung ist, die sich mit ihrer Sub„stanz genau verbindet, und ohne die uns die Zergliede-

„rung dieser Substanz vielleicht nicht so viel Wasser und „fixes Feuer, die mit ihr verbunden sind, geben würde. — „Warum sollte man eine aus Wasser und Feuer zusam„mengesetzte Flüssigkeit, die sich so leicht den kleinsten „Theilgen der Gewächse mittheilt, sie so genau durchdringt „und so leicht durchströmt, nicht auch für geschickt halten, „zur Nahrung derselben zu dienen? warum sollte nicht „ein Theil des elektrischen Feuers, das sie durchströmt, „durch die vielen wäßrigten Theile und alle die andern „Feuchtigkeiten, denen es bey seinem Durchgange durch „die verschiedenen Theile der Pflanzen begegnet, angehal„ten und mit ihnen fest verbunden werden können? und „wenn es mit ihnen verbunden ist, wie sollte es, da diese „Theile den Pflanzen zur Nahrung dienen, und genau mit „ihnen verbunden werden, ihnen nicht ebenfalls zur Nah„rung dienen? und wie sollten endlich die Gewächse, die „auf diese Art, einen Theil ihrer Nahrung von der elektri„schen Materie bekommen, und zwar einen sehr beträchtli„chen, da sie überhaupt alle Leiter sind, und folglich viel „elektrische Materie anziehen, dieses Theils ihrer Nah„rung entbehren können, ohne zugleich einige ihrer Eigen„schaften zu verliehren? folglich ist die Substanz, die ih„nen die elektrische Materie giebt, eine zu ihren gegenwär„tigen Zustand nothwendige Substanz; das heißt, sie „ist ihnen nöthig, wenn sie fortfahren sollen, das zu seyn, „was sie sind.“

Die von zwey geschickten Holländischen Naturforschern Herrn Deinmann und Herrn Paets van Troostwyk, angestellten Versuche, bestätigen die eben abgehandelten Wahrheiten sehr. Diese zwey Gelehrten behaupten, in ihrer Abhandlung über den Nutzen der Gewächse zur Reinigung der Luft, deren Bekanntmachung wir denen Herren van Swinden und Sennebier verdanken, zwey Sätze, die, wie man gleich sehen wird, auf unsern Gegenstand Bezug haben. „Der Erste ist, daß die Pflanzen bey dem Wach„sen Phlogiston in sich nehmen, und es nothwendig in „sich nehmen müssen; der Zweyte ist, daß bey dem Wach„sen der Pflanzen sich fixe Luft aus ihnen entbindet. Sie

„beweisen dies daraus, daß, wenn man Pflanzen in einen „Recipienten einschloß, und sie durch Quecksilber von „aller Gemeinschaft mit der äussern Luft trennte; oder auch „dadurch, daß man die Oefnung des Recipientens mit „einer Glasscheibe, die durch einen Ring von Wachs be„festigt wird, verschloß, und so den Zutritt der äußern „Luft verhinderte; daß solche, auf diese Art genau einge„sperrte, Pflanzen eingiengen, und die in dem Recipien„ten eingeschlossenene Luft, fixe Luft ward, die in dem „Kalchwasser sogleich einen häufigen Niederschlag verur„sachte; endlich auch, daß in denen Recipienten, in denen „man Pflanzen mit gemeiner Luft, durch Kalchwasser ein„geschlossen hatte, sich in dem Kalchwasser nach und nach „ein Niederschlag erzeugte, der durch die entbundene fixe „Luft entstand; da hingegen in denen Recipienten, in de„nen keine Pflanzen standen, die aber übrigens voll gemei„ner Luft waren, und ebenfalls durch Kalchwasser einge„schlossen, in dem Kalchwasser kein Niederschlag entstand; „woraus sie mit Recht schlossen, daß in diesen keine fixe „Luft erzeugt worden wäre. Endlich haben sie auch noch „durch verschiedene Versuche gezeigt, daß die Pflanzen „um so viel länger in eingeschlossener gemeiner Luft lebten, „je weniger genau dieses Einschließen wäre, und je grö„ßer der Durchmesser der Gefäße, in denen sie eingeschlos„sen würden, und folglich auch die Oberfläche des Wassers, „vorzüglich des Kalchwassers, wäre, weil dadurch die sich „aus den Pflanzen entbindende fixe Luft eine größere „Oberfläche einer sie verschluckenden Substanz bekäme, „wodurch die in dem Recipienten enthaltene gemeine Luft, „von der fixen Luft wieder befreyet wird.“ Man kann in den Mémoires physico-chymiques des Herrn Sennebier die hieraus entstehenden Folgerungen und hierher gehörigen Betrachtungen lesen.

Aus allem, was wir in dem vierten Kapitel des ersten Theils festgesetzt haben, wo wir bewiesen, daß die elektrische Materie eine modificirte Materie des Feuers und des Lichts wäre, und aus allem, was wir in dem gegenwärtigen Kapitel gezeigt haben, erhellet: daß die Materie des

Feuers und Lichtes, und folglich die elektrische Materie, von den Pflanzen angezogen und eingesaugt, und mit der Substanz der Pflanzen so verbunden werden, daß sie einen Theil derselben ausmachen; daß sie eine nährende Materie derselben und den Theilen der Pflanzen ähnlich und gleich gemacht sind; und daß sie sich ganz genau, so wie das Phlogiston, die Luft, das Wasser und die Elementarerde, mit der Substanz der Pflanze und ihren Theilen verbinden. Man muß also künftig die ursprüngliche Elektricität, die fixe Elektricität, und die beygemischte Elektricität von einander unterscheiden, so wie man dies mit der ursprünglichen Luft, der fixen Luft und der mit andern Körpern verbundenen Luft; dem ursprünglichen Feuer, dem fixen Feuer, und dem mit den Körpern verbundenen Feuer, und so auch mit den andern Elementen, thut. Diese Folge findet nothwendig statt, man mag nun glauben, daß die elektrische Materie nicht wesentlich von dem Feuer, dem Phlogiston und dem Licht verschieden, sondern das nehmliche Element, nur in verschiedenen Verbindungen sey; oder man mag sie als eine von ihnen verschiedene Materie betrachten, weil, wenn man dieses letztere annähme, die elektrische Materie, von der uns die Erfahrung zeigt, daß sie die größte Aehnlichkeit und das größte Verhältniß mit der Materie des Lichts, des Feuers, und des wahren Phlogiston habe, sich so sehr mit diesen vereinigen würde, daß sie sie allenthalben begleitete; denn die elektrische Materie leuchtet wie das Licht, brennt wie das Feuer, und bringt allezeit die Hauptwirkungen dieser beyden Materien hervor. Es wäre aber unnütz, über diesen Punkt noch weitläuftiger zu seyn, theils, weil er nur ein Zweig des, durch die große Anzahl Beweise, die wir schon in diesem Werk gegeben haben, bereits hinlänglich erwiesenen Einflusses der Elektricität auf die Gewächse, ist; theils weil wir uns in einem in der Folge bekannt zu machenden Werke, damit vorzüglich beschäftigen werden.

Sechszehntes Kapitel.

Von einigen andern Wirkungen des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf die Pflanzen.

Die anhaltendesten Wirkungen, welche die natürliche Elektricität auf das ganze Pflanzensystem hat, betreffen theils die festen, theils die flüssigen Theile derselben. Die mit vieler elektrischen Materie begabten festen Theile haben mehr Kraft; ihre Schwingungen und Oscillationen sind deutlicher, und ihre Bewegungen fester und, wenn ich so sagen darf, lebendiger; die Hindernisse werden eher überwunden oder aus dem Wege geräumt, und die Freyheit der Verrichtungen der Pflanzen wird leichter erhalten, oder auch wiederhergestellt. Der Pflanzensaft und alle Feuchtigkeiten der Gewächse werden mehr zertheilt, verdünnt, und zu den verschiedenen Bewegungen, die sie vollbringen sollen, geschickter gemacht. Alles dies haben wir bis hierher schon bewiesen, und wollen uns daher nicht weiter in die Untersuchung aller Nebenumstände, die nothwendig aus den bisher bewiesenen Grundsätzen folgen, und leichtlich aus ihnen hergeleitet und erklärt werden können, einlassen. Die gegenseitige Wirkung und Gegenwirkung der flüßigen und festen Theile auf einander, die ein so großes Hülfsmittel in der organischen Oeconomie der Gewächse, so wie in dem organischen Bau der Thiere ist, werden durch diesen Einfluß der Elektricität vermehrt, und alle von ihnen abhängende Verrichtungen werden, regelmäßiger vollbracht.

Da nun die elektrische Materie die Bewegung der Flüssigkeiten, und auch die innere Bewegung derselben, durch welche alle Theilgen der verschiedenen Flüssigkeiten, die einen Hauptheil der Pflanzen ausmachen, bewegt werden, vermehrt; so ist es nicht zu verwundern, daß bisweilen eine Art der Verderbniß (altération) und gährender Bewegung in denselben entsteht, aus welchen neue Zusammensetzungen entstehen können, die unter sich sowohl in Rücksicht ihrer Eigenschaften, als auch ihrer Verhältnisse verschieden sind. Ich sage eine Art gährender Be-

wegung, denn während dem Leben der Pflanzen kann diese Bewegung nur schwach und ihre Wirkungen nur gering seyn, da die Lebenskraft der Pflanzen sie großen Theils vor der Gährung schützt, und dem Hange, den ihre zur Gährung schicklichen Theile und ihre verschiedenen Säfte, zur Zersetzung haben, widerstehet.

Es ist überflüßig, hier noch erst anzumerken, daß die verschiedenen Wirkungen des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf die Gewächse, von denen wir bis jetzt gesprochen haben, von den verschiedenen Eigenschaften der Luft, z. B. der Wärme und Kälte, der Trockenheit und Feuchtigkeit, der Schwere uud Leichtigkeit, der Reinigkeit oder Vermischung mit verschiedenen Körpern, der Dünne oder Dicke, der größern oder geringern Elasticität, der mehr oder weniger starken Bewegung derselben u. s. w. abgeändert werden; alle diese Eigenschaften der Luft, eine mit der andern, oder mehrere mit einander verbunden, müssen nothwendig die Wirkungen dieser Ursachen, und besonders auch den Einfluß der Elektricität auf die Gewächse modificiren; denn es ist ein Grundsatz, daß eine Wirkung, die von verschiedenen Ursachen abhängt, von jeder dieser Ursachen, nur nach dem Grade der Wirksamkeit derselben bestimmt wird; in diesem Falle muß man die Wirkungen, als bewegliche Körper betrachten, die der Einwirkung verschiedener Kräfte ausgesetzt sind, und so viel sie können der Einwirkung, Richtung und Stärke einer jeden dieser Kräfte nachgeben. Da dieser Gegenstand schon hinlänglich in unserm Werke über die Elektricität des menschlichen Körpers (im fünften Kapitel des ersten Theils) abgehandelt ist, so verweisen wir die Leser dahin.

Wenn also die Beschaffenheit der Luft dem Einfluß der Elektricität nicht günstig ist, so werden auch die Wirkungen desselben wenig oder gar nicht merklich seyn. Es gehört eine angemessene Temperatur, eine gegenseitige Uebereinstimmung gewisser Eigenschaften derselben, und eine glückliche Verbindung der verschiedenen Ursachen dazu. Wenn diese Uebereinstimmung statt findet, so sind

dies die glücklichsten Umstände, zum Wachsen der Pflanzen. Wenn also z. B. der Nordwind, der der Hervorbringung und Anhäufung der elektrischen Materie so günstig ist, nach einer langen Dürre eintritt, so werden die Pflanzen doch nur schwach wachsen, weil ein gewisser Grad der Feuchtigkeit nöthig ist, und der Einfluß der atmosphärischen Elektricität, durch den Mangel dieses Umstandes, vernichtet wird. Wenn aber alle dem System der Oeconomie der Gewächse günstigen Eigenschaften der Luft vereinigt sind, und die elektrische Materie dann häufiger wird, so ist alsdann das Wachsen der Pflanzen viel stärker als es gewesen seyn würde, wenn die Atmosphäre schwächer oder gar nicht elektrisch gewesen wäre.

Ich wiederhole zum letztenmale: wenn alles Uebrige gleich ist, so ist die Witterung, in der häufiger Donner und Blitz ist, zum Wachsen der Pflanzen die beste; dann ist, wenn ebenfalls alles Uebrige gleich ist, der Nordwind, nach diesem der Ostwind, und endlich der Westwind, als welcher dem Südwind noch weit vorzuziehen ist, der beste. Die Neben- oder Zwischenwinde, richten sich nach den Hauptwinden, zwischen welchen sie streichen: so ist z. B. der Nord-Nord-West besser als der West-Nord-West; der Nord- gen Nord-West besser als der West- gen Nord-West; und der Nord-West- gen Nord wiederum besser als der Nord-West- gen West. Eben so ist es mit den übrigen Windstrichen, sie stehen allemal mit ihren nächsten Hauptwinden in Verhältniß. Man sehe hierbey, was ich von den Winden, in Rücksicht auf die Geburten, in meiner Abhandlung über die Elektricität des menschlichen Körpers gesagt habe.

Siebenzehntes Kapitel.

Von der negativen Elektricität der Gewächse.

Die zahlreichen Wirkungen des Einflusses der atmosphärischen Elektricität auf die Gewächse, von denen wir bisher gesprochen haben, hängen von der positiven Elektricität ab. Wenn die Menge der in der Luft ver-

breiteten elektrischen Materie vermehrt und überhäuft ist, so theilt sie sich den Pflanzen in dem nehmlichen Verhältniß mit; und darum sind auch alle von dem Einflusse der Elektricität herrührende Wirkungen auf die Gewächse verhältnißmäßig größer; z B. sie vermehren sich häufiger, nehmen mehr Nahrung zu sich, dünsten stärker aus, und ihr ganzer Wuchs geschiehet schöner und stärker, weil natürlicherweise auf stärkere Ursachen stärkere Wirkungen folgen müssen. Wenn aber die Elektricität der Atmosphäre, anstatt positiv zu seyn, negativ geworden ist, so ist die elektrische Materie, anstatt zu häufig und überflüßig in der Atmosphäre zu seyn, vielmehr zu schwach und zu wenig in ihr enthalten. Da dieser Artikel sehr wichtig, und noch nicht so bekannt ist, als er es zu seyn verdiente, er auch vielen Menschen schwer zu begreifen scheint, so wollen wir uns bey der Betrachtung desselben etwas aufhalten.

Alle Körper haben von Natur eine gewisse Menge elektrischer Materie in sich: wird diese Menge durch irgend eine Ursache vermehrt, so entstehet daraus die positive Elektricität; wird sie aber vermindert, so wird es negative Elektricität, und sie wird um so viel mehr oder weniger negativ, je größer oder geringer diese Verminderung ist. Diese Verringerung der Elektricität höret endlich auf, denn wenn die Elektricität eines Körpers völlig erschöpft ist, so kann sie, natürlich, nun nicht weiter abnehmen.

Die Existenz der negativen Elektricität ist höchst gewiß. Wir wollen, um sie zu beweisen, annehmen, man habe eine positiv elektrische Maschine, die vollkommen isolirt wäre, so nehmlich, daß nicht nur das Reibekissen, der Leiter und der, der sie bewegt, sondern auch das Gestell der Maschine, kurz, alles, was dazu gehört, gänzlich isolirt ist Wird nun diese Maschine in Bewegung gesetzt, so bekömmt man anfänglich sehr schöne elektrische Funken, bald aber werden sie an Helle, Größe und Stärke abnehmen, und endlich völlig aufhören, so daß man nicht den geringsten Funken mehr, weder aus dem Leiter, noch dem Kissen oder irgend einem andern Theil der Maschine be-

kommen kann. Dieser Versuch hat den Vorzug, daß er anfänglich eine positive Elektricität zeigt, die hernach allmählig so lange abnimmt, bis alle in dem Glase enthaltene elektrische Materie erschöpft, und es also nun negativ elektrisch worden ist.

Befindet sich nun die Maschine in diesem Zustande, und man rühret das Kissen oder irgend einen Theil derselben an, so erscheinen wieder elektrische Funken, weil hierdurch die Maschine wieder mit dem allgemeinen Behälter der Elektricität verbunden, und dadurch in den Stand gesetzt wird, die ihr natürliche Menge der elektrischen Materie, deren sie beraubt worden war, wieder in sich zu nehmen: sie giebt hierauf wieder so wie vorher Funken, bald aber werden diese wieder nach und nach schwächer, und sie erschöpft sich aufs neue.

Wiederholt man diesen Versuch im Dunkeln, und setzet dabey vorher eine metallene Spitze auf den Leiter, so wird man sogleich ein hell leuchtendes elektrisches Sternchen gewahr werden, das noch zunimmt, wenn man irgend einen nicht elektrisirten Körper demselben nähert, das aber nach und nach abnimmt, so daß es endlich gänzlich verlöscht, und nicht eher wieder zum Erscheinen gebracht werden kann, bis man die Maschine anrührt, um ihr die ihr geraubte elektrische Materie wieder zu geben. In diesem Fall aber erscheint das Sternchen wieder, und hält man eine nicht isolirte metallene Spitze oder Stachel gegen den Leiter, so bemerkt man einen leuchtenden Punkt an ihr. Fährt man aber mit dem Versuche fort, so daß der ganze Apparatus gar nicht dabey verändert wird, so wird die Spitze auf dem Leiter gar kein Licht mehr geben, da hingegen der an demselben gehaltene spitzige Körper ein leuchtendes Sternchen zeigen wird. Der Unterschied dieser beyden Lichter, deren Gang sich entgegengesetzt ist, und deren verschiedene Gestalt das unterscheidende Kennzeichen der positiven und negativen Elektricität ist, macht auch sogar den Augen die Existenz der negativen Elektricität, und den wechselseitigen Uebergang aus der positiven oder Pluselektricität in die negative oder Minuselektricität,

der während dieses Versuches in der Maschine geschieht, sichtbar *).

Ich kann mich hier nicht weitläuftiger über diesen interessanten Gegenstand einlassen, da ich ihn schon weitläuftig genug, und vorzüglich mit aller nur möglichen Ordnung, Genauigkeit und Deutlichkeit in meinem Werke, über die Elektricität des menschlichen Körpers in gesunden und kranken Zustand, abgehandelt habe, und dies vorzüglich in dem Theile, der von den Krankheiten, die aus der zu großen oder zu geringen Menge der elektrischen Materie im menschlichen Körper, und von den Mitteln, beyden abzuhelfen, handelt. Man kann daselbst von p. 177 bis 135, (der Französischen Edition in Duodez) und von 381 bis 387, die schönsten Versuche in methodischer Ordnung lesen, die die Wirklichkeit der negativen Elektricität beweisen. Wir wollen daher, um uns nicht zu wiederholen, diese Versuche hier nicht anführen.

Die Atmosphäre ist oft negativelektrisch; weit entfernt, in diesem Falle, ein Uebermaaß von Elektricität zu enthalten, ist sie vielmehr auch der ihr natürlichen Menge beraubt, und dann empfängt sie sie wieder aus dem allgemeinen Behälter derselben. Dieser Fall der negativen Elektricität der Atmosphäre kann durch Versuche bewiesen werden. Man richte einen großen isolirten Leiter auf, und befestige ein elektrisches Glockenspiel an demselben; die Glöckgen werden zwar läuten, die Luft mag positiv oder negativ elektrisch seyn; man erkennet aber daran, ob die Atmosphäre negativ elektrisch ist, wenn der Schall, anstatt stärker zu werden, wenn man den Hacken oder

*) Der Unterschied des Lichtes der positiven und negativen Elektricität ist eigentlich dieser: hält man im Dunkeln eine metallene Spitze an einen positivelektrischen Körper so leuchtet die Spitze in Form eines Sternchens; hält man sie aber an einen negativelektrischen Körper, so erscheint das Licht in Gestalt eines Büschels, dessen Strahlen aus der Spitze nach dem negativelektrischen Körper zu divergiren.

Anm. d. Ueb.

Drath einer inwendig geladenen Leidner Flasche an die Glöckgen hält, vielmehr abnimmt und gar aufhöret. Noch sicherer wird man davon überzeugt, wenn man im Dunkeln *) leuchtende Strahlen, und nicht elektrische Sternchen, aus einer metallenen Spitze, die mit ihrer Basis mit dem großen atmosphärischen Leiter in Verbindung stehet, gegen eine, in gehöriger Entfernung stehende, metallene Scheibe ströhmen sieht; oder auch, wenn man an einer nicht isolirten metallenen Spitze, die man gegen den großen Luftelektrometer, oder gegen eine mit ihm in Verbindung stehende metallene Scheibe, hält, ein leuchtendes Sternchen sieht.

Ein anderes Mittel, zu erkennen, ob die Elektricität der Atmosphäre negativelektrisch ist, besteht darinnen, daß man leichte und elektrisirte Körper, die an selbstelektrischen Körpern hängen, dem Leiter nähere. Ist die diesen Körpern mitgetheilte Elektricität von einer gläsernen Röhre, Kugel oder Scheibe, und sie werden in diesem Fall von dem Leiter angezogen; oder ist sie von einem geriebenen Körper, der unter die Klasse der Harze gehört, und die auf diese Art elektrisirten leichten Körper, werden von dem Leiter zurückgestoßen, so ist die Elektricität der Atmosphäre gewiß ganz negativ.

Man kann sich hiervon noch durch andere Kennzeichen überzeugen: hält man nehmlich an den großen Leiter eine positiv geladene Leidner Flasche, so giebt es einen schönern und stärkern elektrischen Funken, als es giebt, wenn man eine auf die nehmliche Art geladene Flasche, an einen andern metallischen, aber nicht isolirten, Körper hält; oder wenn eine negativ geladene Leidner Flasche nicht ausgeladen wird, wenn man sie an den großen atmosphärischen Leiter hält, dahingegen eine andere solche Flasche, die aber po-

*) Bey Tage macht man sie dadurch sichtbar, daß man den Apparatus, von dem wir eben reden werden, in eine gläserne Röhre, die durchgängig, ausgenommen an einer Stelle, an die man das Auge legt geschwärzt ist, paßt; oder in einem gut verschlossenen Kasten, in dem man durch eine kleine Oefnung siehet.

sitiv geladen ist, durch die Berührung desselben ausgeladen wird.

Die negative Elektricität theilt sich den Gewächsen eben so leicht mit, als die positive. Wir wollen annehmen, man habe einen kleinen Apfelbaum in ein Gefäß gepflanzt, und dieses Gefäß auf ein elektrisches oder isolirendes Gestell gesetzt; verbindet man nun dieses Gefäß mit dem isolirten Reibekissen einer Elektrisirmaschine, oder auch mit dem Leiter einer negativelektrischen Maschine *), so kann man hierdurch diese Pflanze ihrer Elektricität berauben, das heißt, sie negativ elektrisiren. Eben dies geschieht auch, wenn man sie mit dem großen Leiter oder atmosphärischen Elektrometer, von dem wir gesprochen haben, verbindet, wenn nehmlich eben negativelektrische Wolken über ihn weg ziehen, oder wenn die Atmosphäre negativelektrisch ist.

In diesen beyden Fällen, nehmen alle Körper aus dem Gewächsreich, die man isolirt, und mit einem negativelektrischen Apparatus verbindet, ebenfalls eine negative Elektricität an. Man kann dies durch die Wiederholung der schon oben, in diesem Kapitel, angeführten Versuche beweisen: denn, bringt man metallische Spitzen auf der negativelektrisirten Pflanze an, so geben diese keine elektrischen Sternchen, sondern an deren Statt leuchtende Punkte oder Strahlen; die auf diese Art elektrisirten Pflan-

*) Man findet in unserm Werke über die Elektricität des menschlichen Körpe's, die Arten angezeigt, wie man negativ elektrisiren kann, so wie auch die Beschreibung der vorzüglichsten negativen Elektrisirmaschinen: man wird daraus sehen, daß man die negative Elektricität durch Harzröhren, Kugeln von Schwefel und Tafeln von Mastix hervorbringen kann; ferner durch eine der Oberflächen der Leidner Flasche; durch matt geschliffenes Glas, wie die Herren Canton und Speudler versucht haben; durch Isolirung der Kissen einer gewöhnlichen Elektrisirmaschine; wenn man eine negative Elektrisirmaschine nach der Art des Herrn Pairne baut; und endlich durch eine Maschine, wie sie jetzt gewöhnlich zu werden anfangen, mit einer Glastafel.

zen ziehen solche Körper, denen man die positive, oder Glaselektricät mitgetheilt hat, an, und stoßen diejenigen, die die negative oder Harzelektricität empfangen haben, zurück; sie ziehen aus einer positiv geladenen Leidner Flasche einen Funken, und entladen sie sogar völlig, dahingegen eine negativ geladene keinen Funken giebt, und ohngeachtet man die Pflanzen mit ihr berührt, ihre negative Elektricität behält.

Außer diesen angeführten Mitteln, den Gewächsen die negative Elektricität, sowohl die künstliche, als auch die natürliche, mitzutheilen, giebt es auch eine noch einfachere Art dies zu bewerkstelligen: man setzt nehmlich in einem Garten oder sonst an einem freyen, unbedeckten Ort, irgend eine Pflanze auf ein isolirendes Gestell, das nur zwey bis drey Fuß hoch zu seyn braucht; und man wird bald, vorzüglich wenn Gewitter am Himmel stehen, sehen daß sie Zeichen der Elektricität giebt. Um diese noch deutlicher zu bekommen, darf man nur an einem Theil des Stammes ein metallenes Blatt anbringen, und diesen dann einen runden metallenen Körper nähern, so wird man noch deutlichere elektrische Funken gewahr werden, die Elektricität der Pflanze mag nun positiv oder negativ seyn. Es ist dies ein eben so wichtiger als angenehmer Versuch, den ich verschiedenemal gemacht habe: unter eben diesen Umständen habe ich auch elektrisches Anziehen und Zurückstoßen bemerkt, und, im Dunkeln, an der Spitze der Blätter leuchtende Sternchen.

Die Gewächse sind also in ihren natürlichen und gewöhnlichen Zustand dem Einfluß der Elektricität der Atmosphäre unterworfen, diese mag nun positiv oder negativ seyn. Wenn negativ elektrische Wolken über einen Strich Land wegziehen, so ziehen sie die Elektricität der Erde, und folglich auch der Pflanzen, aus und saugen sie in sich. In diesem Falle leiden die Gewächse, die hierdurch ihrer natürlichen Menge elektrischer Materie, die so viel Einfluß auf ihr Wachsthum und ihre Oeconomie hat, beraubt werden, nothwendig sehr viel. Ihre Ausdünstung wird sogleich ausserordentlich vermehrt; alle Säfte und in den

verschiedenen Gefäßen der Pflanzen enthaltenen flüssigen Theile verdampfen stärker; sie werden durch die Ausströhmung der elektrischen Materie, aus der Erde und der Pflanzen in die Atmosphäre, mit fortgezogen. Dieser beträchtliche Verlust so vieler wesentlicher Theile der Pflanzen, muß sie natürlicherweise sehr entkräften.

Aus eben diesem Grunde wird auch die Nahrung der Pflanzen gewaltig vermindert, denn ein großer Theil der eigentlichen Nahrungssäfte derselben, wird mit den andern Feuchtigkeiten zugleich in die Luft geführt. Zwar treten freylich an die Stelle der fortgeführten Säfte beständig neue, da aber diese auch gleich wieder durch die anziehende Kraft der Atmosphäre ausgezogen und eingesaugt werden, so bereichern diese die Pflanzen auch nicht, weil sie sich nicht in ihnen aufhalten, also auch ihrer Substanz nicht ähnlich gemacht und mit ihr verbunden werden können; sie verliehren daher viel mehr als sie empfangen. Was das eben angezeigte Uebel, nehmlich die Verringerung der Nahrungssäfte der Pflanzen, noch vergrößert, ist, daß sie hierbey nicht nur die ihnen natürliche Menge flüssiger elektrischer Materie verliehren, sondern auch noch einen Theil des fest mit ihrer Substanz verbundenen elektrischen Feuers.

Eine genaue Beobachtung zeigt uns in verschiedenen Jahreszeiten die traurigen Wirkungen der negativen Elektricität sehr deutlich. Es geschieht oft, daß, wenn die Atmosphäre negativelektrisch ist, und vorzüglich, wenn negativelektrische Wolken über einen mit Gewächsen besetzten Erdstrich wegziehen, und eine beträchtliche Zeitlang immer durch andere, auch negativelektrische Wolken, ersetzt werden, oder wenn die nehmlichen Wolken lange genug in einerley Stellung bleiben, dann, sage ich, geschieht es oft, daß die Pflanzen ganz matt, welk und gleichsam ohnmächtig werden. Eben dieses bemerkt man auch an den Thieren; und wir fühlen es sogar, an solchen Tagen, die man drückende, oder schwüle nennt, an uns selbst: die Federn der organischen Maschine sind ohne Stärke und Schnellkraft, und gleichsam abgespannt.

Nach denen von uns in den mehresten Kapiteln dieses zweyten Theils bewiesenen Grundsätzen, ist ebenfalls einleuchtend, daß fast das ganze System der Oeconomie der Gewächse, von dem Einfluß der negativen Elektricität der Atmosphäre leiten muß. Die Saamen gehen weder so schnell, noch auch so häufig auf: denn wenn die Elektricität der Atmosphäre stark ist, so hat jedes Theilgen des jungen Gewächses seine eigne elektrische Atmosphäre, wodurch alle Theile untereinander eine gegenseitige zurückstoßende Kraft erhalten, welches dann ihre Entwickelung beschleunigt und vermehrt. Es ist daher ganz natürlich, daß unter den Umständen, wo diese Atmosphären nicht statt haben und die organischen Theilgen dieser belebenden Materie beraubt sind, das Aufgehen der Pflanzen nicht so schnell und kräftig seyn kann. Eben so ist es mit den übrigen Verrichtungen der Pflanzen: ihr Wachsthum, das Treiben ihrer verschiedenen Theile, der Stengel, Blätter, Blumen und Früchte, kann nicht so beträchtlich, so schnell und so vielfältig seyn, weil alles dies von der Entwickelung ihrer einzelnen Theile abhängt, die aber, wenn sie keine elektrischen Atmosphären haben, sich nicht gegenseitig so zurückstoßen und einander entfernen, daß jedes Theilgen, die zu seiner möglichsten Ausbreitung nöthige Freyheit bekäme.

Eben so leiden auch unter diesem Einfluß der negativen Elektricität der Atmosphäre, die Absonderungen und die Reproduction der Pflanzen. Man muß hiervon deutlich überzeugt werden, wenn man bedenkt, daß, unter diesen Umständen, die Pflanzen, bey denen das Geheimniß der Zeugung so viel Aehnlichkeit mit eben dieser Verrichtung bey den Thieren hat, dieser belebenden Materie, die durch die ganze Natur Leben und Fruchtbarkeit verbreitet, beraubt sind. Der Saamenstaub der Gewächse wird, da ihm nicht nur die überflüssige, sondern auch die ihm nothwendige, natürliche Menge der elektrischen Materie fehlt, nicht mehr gehörig verfeinert, zertheilt und beseelt, und kann also auch nicht mehr so fruchtbar seyn. Vorher, da die elektrische Materie häufig und überflüssig in den Zeu-

gungstheilen der Blumen war, ward jedes Kügelchen des Saamenstaubes, durch die Wirkung des elektrischen Fortstrebens, vielleicht auch durch die Aehnlichkeit der Bildung der Theile unterstützt, nach der Spitze der Oefnung des Stempfels getrieben, von wo es auf dem, ihm von der Natur, zur Befruchtung des im Eyerstock verborgenen Saamens, bezeichneten Weg fortging. Wenn nun aber die Pflanzen dieses beseelenden Stoffs, dieser bewundernswürdigen Kraft, beraubt sind, kann dann wohl die natürlich von ihr abhängende Wirkung noch völlig die nehmliche seyn?

Die Richtung und der gerade Gang der jungen Wurzel und Pflanze, so wie auch der Stämme und Aeste, werden jedoch keinen Nachtheil von der negativen Elektricität der Atmosphäre empfinden: sie werden, im Gegentheil, sogar eine Vermehrung der zu dieser Richtung gehörigen Kraft empfinden; weil die beständig aus der Erde in die Atmosphäre ströhmende elektrische Materie, in gerader Linie durch die Fibern und verschiedenen Kanäle der Pflanzen gehet.

Solche Eigenschaften der Pflanzen aber, wie der Geruch, der Geschmack und ihre Farben leiden, sobald die Atmosphäre negativelektrisch wird, einige Veränderung. Durch ein zu starkes Ausströhmen der riechenden Theilgen, und des Spiritus rector, werden die Pflanzen geschwächt; und je stärker und häufiger der Verlust dieser flüchtigen Theilgen gewesen ist, je schwächer und unmerklicher wird der Geruch der Pflanzen. So ist es auch mit den den Geschmack verursachenden Theilgen, die mit den riechenden in einem so genauen Verhältniß stehen. Was die Farben der Pflanzen betrifft, so ist es sehr natürlich, daß wenn sie ihres elektrisch-phlogistischen Prinzipiums großen Theils beraubt werden, sie auch, da dies, in so enger Verbindung mit ihnen steht, an ihrem Glanz und ihrer Schönheit verliehren müssen: man kann alsdann, wenigstens in den Fällen, wenn der Unterschied zwischen der Menge der positiven und negativen Elektricität sehr beträchtlich ist, den Uebergang der Farbenmischungen, in

untergeordnete Farbenmischungen, bemerken; und der Ton der meisten Farben wird viel matter und schwächer.

Alles, was wir jetzt gesagt haben, wird durch die vorher bewiesenen Grundsätze sehr bestätiget, und man kann mit ihrer Hülfe sehr leicht die kleine Anzahl der Ausnahmen, die man hierinnen unter den Pflanzen, zu der Zeit, da die negative Elektricität in der Atmosphäre herrscht, beobachtet, finden und erklären.

Wird nun aber die Atmosphäre, nachdem sie negativelektrisch gewesen, wiederum positivelektrisch; so hören auch die eben erwähnten schädlichen Wirkungen sogleich wieder auf; die übermäßige Ausdünstung vermindert sich wieder; die Gewächse bekommen mehr Nahrung; ihre Reproductionskraft, so wie auch ihr Wachsthum, wird stärker und häufiger; die Fibern bekommen nach ihrer Atonie und Erschlaffung wiederum Ton; alle Bewegungen gehen schneller und gleichmäßiger von statten — kurz, da alle zu dem System der Gewächse gehörige Theile mehr Stärke bekommen, als sie vorher hatten, so gehen auch alle ihre Verrichtungen mit mehrerer Vollkommenheit von statten, und die Gewächse gedeihen.

Achtzehntes Kapitel.

Von dem Einfluß der Elektricität auf die Erden, und besonders auf die Pflanzenerde.

Die Elektricität der Atmosphäre, die durch ihren heilsamen Einfluß so viel gute Wirkungen auf die Pflanzen hervorbringt, muß nothwendig auch eine ganz besondere Wirkung auf die Erdarten, und vorzüglich auf die, die wir die Pflanzenerde (terre végétale) nennen, haben. Da die elektrische Materie beständig in der Luft herrscht, so muß sie sich auch der Erde mittheilen, oder, unter gewissen Umständen, aus ihr herausgehen; in beyden Fällen aber hat sie ausserordentlich viel Einfluß auf die Fruchtbarkeit der Erden. Schon seit langer Zeit haben uns oft wiederholte Erfahrungen gelehrt, daß der Erdboden durch öfteres Umackern fruchtbar gemacht wird:

durch das beständige Aufackern und Umwenden der Erde, wird sie gebrochen, zertheilt und lockerer gemacht, und diese Bereitung ist der Fruchtbarkeit ganz besonders zuträglich. Dieses öftere Umackern und daraus entstehende Zertheilen der Erde hat einen so großen Nutzen, daß viele Landwirthe und Gelehrte behauptet, und sich dabey auf verschiedene Erfahrungen gestützt haben, daß oft wiederholtes Umackern hinlänglich sey, die Erde fruchtbar zu machen, und daß dann das Düngen unnütz oder wenigstens überflüßig sey: verschiedene setzen sogar hinzu, daß die vorzüglichste, und vielleicht die einzige Wirkung der verschiedenen Mistarten und Dünger, blos darinnen bestehe, daß sie die festzusammenhängenden Theile der Erde, durch die Darzwischenkunft ihrer Theile der Erde trennten und zertheilten.

Diese Meynung mag nun aber auch wahr seyn oder nicht, so ist doch soviel, selbst nach dem Geständniß derer, die die Nothwendigkeit des Düngens behaupten, gewiß, daß fleißiges und wiederholtes Umackern höchst nöthig ist, und große Vortheile gewährt. Dieses also vorausgesetzt, erhellet, daß die Elektricität der Atmosphäre, da sie, wenn sie sich der Erde mittheilt, oder auch, wenn sie aus ihr herausgeht, die mancherley Theilgen, die die verschiedenen Erdarten ausmachen, zertheilt und verfeinert, eben die Wirkung hervorbringt, die das Umackern hat, und folglich auch den nehmlichen Nutzen haben muß: denn die elektrische Materie kann sich keinem Körper, er sey welcher er wolle, mittheilen, ohne, wie dies aus den elektrischen Versuchen erhellet, eine Zertheilung und gegenseitige Zurückstoßung seiner Theilgen zu bewirken; und dies vorzüglich bey solchen Körpern, deren Theilgen schon ihrer Natur nach beweglich und leicht theilbar sind. Wenn man einen Wasserstrahl, oder einen Strahl irgend einer andern Feuchtigkeit, elektrisirt, so siehet man, sobald ihm die Elektricität mitgetheilt ist, anstatt eines Strahls, sogleich eine unzählbare Menge, und es scheint dem Auge sogar, als ob jedes Wasserkügelchen von seinen Nebenkügelchen getrennt wäre, und sie allezusammen gleichsam eine Reihe

auf einen Faden gereiheter Perlen ausmachten. Elektrisirt man ein Gebind Zwirn, oder eine Hand voll ausgekämmtes Werg, Hanf, Seide u. s. w. so siehet man, daß sich alle Fäden, mit ihren frey hängenden Enden, gegenseitig von einander entfernen. Um ein Beyspiel zu haben, das noch nähere Beziehung auf unsern Gegenstand hat, darf man nur Sand, oder trockene und zu Pulver geriebene Erde auf einen Träger legen, der ein Leiter ist, und diesen dann elektrisiren; sobald ihm die elektrische Materie mitgetheilt worden, wird man sogleich sehen, daß alle Theilgen und Stäubgen des Sandes, oder der Erde, sich erheben, und durch die zurückstoßende Kraft der elektrisirten Materie weit von einander zerstreuet werden. Die Elektricität der Atmosphäre mag sich der Erde nun positiv oder negativ mittheilen, so muß sie doch die nehmlichen Wirkungen auf sie hervorbringen, die sie, wenn sie von der Kunst geleitet wird, hervorbringt, nehmlich eine mechanische Zertheilung derselben, welches denn eben der große Nutzen ist, den das häufige Umackern auf die Befruchtung des Bodens äußert; denn wenn jedes Theilgen elektrisirt ist, und also eine elektrische Atmosphäre bekömmt, so stoßen sie sich gegenseitig zurück und trennen sich folglich nothwendig von einander.

Aus der eben erwähnten Wirkung folgt auch noch eine andere: wenn sich nehmlich die Elektricität der Atmosphäre der Erde mittheilt, oder auch, wenn sie aus den untern Lagen der Erde selbst in die obern dringt, so vereiniget und verbindet, oder fixirt, sich dieselbe, durch die Dazwischenkunft und Hülfe sowohl der unelektrischen als auch der selbstelektrischen Substanzen, mit den Theilgen der Erde. Dieses in ihnen fixirte elektrische Feuer, die Verbindung oder Fixation mag nun geschehen, auf welche Art sie will, muß die Erde nothwendig fruchtbar machen; denn es ist eine Eigenschaft des Feuers, und besonders des elektrischen Feuers, welches von Ersterm nur durch einige Abänderungen verschieden ist, die Erde zu befruchten. Ohne das Element des Feuers wäre die Erde zur traurigsten Unfruchtbarkeit verdammt, und würde nicht einmal

Dornen tragen; dies ist zu allen Zeiten eine unwidersprechliche Wahrheit gewesen. Das mit den Theilgen der Erde vereinigte und genau verbundene elektrische Feuer, macht sie also, weil es das zur Oeconomie der Gewächse nöthigste Prinzipium ist, dazu, daß die Pflanzen in ihr fortkommen können, geschickter. Die elektrische Materie ist daher nicht nur dadurch der Erde nützlich, daß sie sie zertheilt und lockerer macht, sondern auch dadurch, daß sie sich mit den einzelnen Theilen derselben genau verbindet und vereiniget.

Die Beobachtung bestätiget, wie wir schon gesehen haben, diese Eigenschaft der Erde, denn in den Jahreszeiten, da die elektrische Materie häufiger ist, wachsen die Pflanzen stärker, und gedeihen in allen Stücken besser, welches doch anders nicht geschehen kann, als wenn der Boden auch fruchtbarer geworden ist, letzteres mag nun auch geschehen seyn auf welche Art es wolle. Auch angestellte Versuche zeigen uns dies gerade zu: ich nahm aus einem und ebendemselben Orte eine gewisse Menge Pflanzenerde, theilte sie in zwey gleiche Theile, und elektrisirte nur den einen davon, und dies theils in dem ich ihm blos isolirte, theils ihm auch Funken gab, theils auch durch Erschütterung oder Schläge, denn mein Endzweck war nur, diese Erde so sehr als möglich zu zertheilen, und so viel elektrisches Feuer in ihr zu fixiren, als ich nur immer konnte. Hierauf säete ich in jedem dieser beyden Theile der Erde eine gleiche Menge Saamen von gelben Lack, Rittersporn und Tausendschönchen; ich bemerkte hierbey allemal, daß, ob gleich beyde Theile auf einerley Art gewartet wurden, an einerley Stelle standen u. s. w. dennoch die in die elektrisirte Erde gesäeteten Pflanzen eher aufgiengen, mehr Blätter bekamen, überhaupt stärker wuchsen, und auch mehr Blumen und Saamen trugen, als die Pflanzen in der nicht elektrisirten Erde. Diese Wirkungen nothwendig hängen von einem grössern Grade der Fruchtbarkeit ab, die die elektrische Materie der elektrisirten Erde mitgetheilt hatte.

Diese unsere Meynung über den Einfluß der Elektricität der Atmosphäre, und besonders des Donners, auf die Fruchtbarkeit der Erde, wird auch vollkommen durch das bestätiget, was Herr Jessop im zweyten Bande seines Abregé des Transactions philosophiques, pag. 182. über die, nach Herrn Priestley, Price u. s. w. vom Donner gebildeten Kreise, die man magische Kreise oder Ringe nennt, sagt: „Ich bin oft verlegen gewesen, sagt der eben angeführte Gelehrte, „um die Erscheinungen, die man „gemeiniglich magische Kreise nennt, zu erklären; ich „habe deren viele gesehen, und zwar von zweyerley Art: „die der ersten Art enthielten ohngefähr zwanzig bis vier „und zwanzig Fuß im Durchmesser, und bildeten einen „runden und verbrannten Fußsteig, der etwas über einen „Fuß in der Breite, in der Mitte aber grünen Rasen „hatte; die der zweyten Art waren von verschiedener „Größe, und mit einem Kreis von Rasen umgeben, der „in der Breite dem erstern fast gleich kam, aber viel frischer und grüner war, als der Rasen in der Mitte des „Kreises. Herr Walker aber, mein würdiger Freund, „hat mir dies aus eigner Erfahrung hinlänglich erklärt. „Er gieng einsmals, nach einem starken Donnerwetter, „das, nach der Stärke der Schläge und Blitze zu urtheilen, sehr nahe gewesen seyn mußte, auf einer Wiese, die „man abmähete, und auf der er kurz vorher auch gegangen „war, spazieren: hier bemerkte er einen Kreis von ohngefähr zwölf bis funfzehn Fuß im Durchmesser, dessen Rand, „von etwan einem Fuß Breite, ganz frisch verbrannt, und „gleichsam abgeschoren war, welches man deutlich aus der „Farbe, Dürre und Zerbrechlichkeit der Wurzeln des Rasens sehen konnte. Er konnte dies keiner andern Ursache „als dem Donner zuschreiben, der, außer den andern sonderbaren Erscheinungen, die er giebt, sich auch wohl, wie „jedes andere Feuer, in Form eines Kreises bewegen, „und dabey mehr am Rande desselben, als in der Mitten „verbrennen kann. Nachdem der Rasen abgemähet war, „kam er das Jahr darauf frischer und grüner an der verbrannten Stelle hervor, als in der Mitten; sein Gras

„war auch, zu der Zeit, da es gemähet werden sollte, viel „länger und dichter.“

Man darf sich über die Fixirung der elektrischen Materie in den Erden, den Pflanzen und Thieren, nicht mehr verwundern, als über die Fixirung des Wassers, der Luft und des Feuers in eben diesen Körpern. Wer weiß nicht, daß man aus den Pflanzen eine große Menge fixe Luft bekömmt? Die vortreflichen Versuche des Herrn Hales zeigen dies deutlich genug. Warum sollte man also diese Eigenschaft der Luft der elektrischen Materie absprechen, ihr, die doch übrigens so viel Verwandschaft mit den andern Substanzen der Natur hat? Warum sollte man nicht eben sowohl ein elementarisches elektrisches Feuer annehmen, wie man eine Elementarluft annimmt? Ist es denn schwerer, ein Wasserprinzipium und ein Vegetationswasser anzunehmen, als ein elektrisches Prinzipium, und eine Vegetationselektricität? Gewiß nicht, denn die Gründe, die von beyden Seiten angeführt werden können, sind wenigstens gleich stark.

Diese Fixirung der elektrischen Materie, kann auf verschiedene Art statt haben; sie kann einfach und unmittelbar geschehen; sie kann durch Zuthuung irgend eines Hülfsmittels geschehen; sie kann auch erst durch die Wirkung irgend einer Zersetzung geschehen: wir sind aber nicht Willens, uns hier in diese Untersuchungen einzulassen, sondern sehen jetzt blos auf den Erfolg, die Ursachen mögen seyn welche sie wollen.

Dritter Theil.

Die allerschönsten Speculationen und Entdeckungen in den Wissenschaften lohnen doch, so wichtig sie auch Anfangs scheinen mögen, niemals der Mühe, die man auf ihre Entdeckung verwandt hat, wenn sie nicht auch zugleich nützlich sind. Der Endzweck der Wissenschaften ist, den Bedürfnissen der Menschen, diesen so vielfältigen, ohne Aufhören wieder entstehenden und beständig herrschenden Bedürfnissen, zu Hülfe zu kommen. Diese Bedürfnisse durch die wirksamsten und einfachsten Mittel zu befriedigen, und ihre Menge zu vermindern suchen, heißt den edelsten Gebrauch von der Klugheit und Thätigkeit, mit der uns die freygebige Natur versehen hat, machen, und diese wesentlichen Vortheile, die uns reichlich für alle die entschädigen, die sie uns versagt hat, und die wir uns doch, wegen unserer schwachen und falschen Begriffe, von den Dingen, wünschen, gehörig genießen.

Die Wirkungen der Elektricität der Atmosphäre auf die Pflanzen, sind an und für sich selbst sehr vortheilhaft; sie gehören mit zu der Oeconomie der Gewächse, und hängen von den allgemeinen Gesetzen der Natur, nach welchen sie das große Weltall und die zahlreichen Wesen, mit denen es bevölkert ist, regiert, ab. Was aber an und für sich selbst nützlich ist, kann, unter gewissen Umständen, nützlich zu seyn aufhören, und vielmehr schädlich werden: alsdann muß des Menschen Verstand und Klugheit alle Kräfte anwenden, und tausenderley erfinden, um die Abweichungen und Verirrungen der Natur zu verbessern, und zu besiegen. Wir schmeicheln uns, in einer ganz neuen Wissenschaft, die wir gleichsam erst erschaffen mußten, große Schritte, und eine sehr wichtige, und zugleich allgemein nützliche Entdeckung gemacht zu haben. Der an und für sich sehr nützliche Einfluß der atmosphärischen Elektricität, hat nur wenig schädliche Wirkungen: sie schränken sich

alle entweder auf den Ueberfluß, oder den Mangel der Menge der Elektricität, und auf die Vermehrung der schädlichen Insecten, die eine der größten Geisseln der Landwirthschaft sind, ein. Wir sind so glücklich gewesen in der Elektricität selbst Mittel gefunden zu haben, diesen Uebeln, und zugleich auch einigen Arten der Krankheiten, denen die Pflanzen unterworfen sind, abzuhelfen.

Erstes Kapitel.

Von den Mitteln, dem Mangel der gehörigen Menge der natürlichen Elektricität, in Rücksicht auf die Pflanzen, abzuhelfen.

So wie bisweilen ein Ueberfluß der elektrischen Materie in der Atmosphäre herrscht, so kann man auch sagen, daß sie deren bisweilen nicht genug besitze. In diesem Falle schmachten die Gewächse, weil die zu ihrer Oeconomie gehörigen Funktionen, welche die Elektricität befördert, nun unter deren Mangel leiden. Dies erhellet aus allem, was wir in den zwey ersten Theilen, von denen dieser dritte nur eine nothwendige Folge ist, hierüber schon gesagt haben.

Ob es nun gleich beym ersten Anblick scheinen mögte, daß der kühne Gedanke, die Irrthümer der Natur verbessern zu wollen, zu vermegen sey; so hat doch diese, zwar so mächtige, Natur, dem siegreichen Bestreben der menschlichen Klugheit schon so oft nachgegeben, daß man wohl hoffen kann, sie noch einmal zu überwinden. Es können öfters Ursachen obwalten, die denen, die einen Ueberfluß der elektrischen Materie in der Atmosphäre verursachen, gerade entgegen stehen; in diesem Fall ist es wenigstens sehr nützlich, daß man dem Mangel dieser Materie, die zur Oeconomie der Gewächse so nöthig ist, so viel als möglich zu ersetzen suche. Das einfachste und wirksamste Mitel hierzu, ist auch zugleich das directeste: es bestehet nehmlich darinnen, daß man die in der Masse der Luft zerstreuete elektrische Materie anlockt und versammelt, und sie dann im Ueberflusse auf die Gewächse, die

man bauet, leitet. Ich sehe wohl ein, daß dieses Mittel beym ersten Anblick paradox scheinet; allein die bloße weitere Auseinandersetzung dieser Wahrheit ist hinreichend, das ungerechte Vorurtheil, das man gegen sie haben könnte, zu heben.

Es ist in der Atmosphäre beständig eine große Menge elektrischer Materie zerstreut, und sie herrscht besonders unabläßig in den obern Regionen derselben. Auf den Gebirgen merkt man sie allezeit stärker, deutlicher und häufiger, als in den Ebenen. Befindet man sich auf der Ebene und richtet einen Leiter auf, oder läßt elektrische Drachen steigen, die der Elektricität gleichsam entgegen gehen, sie aufsuchen und auf die Erde, wo verschiedene Ursachen sie bisweilen verhindern sich zu zeigen, herab führen, so siehet man, daß sie der Stimme des Menschen unterworfen ist, ihr sogleich gehorcht, und, so zu sagen, vom Himmel herabsteigt, um zu den Füßen des Menschen seine Befehle zu vollziehen. Dies alles ist höchst gewiß, und sollte jemand daran zweifeln, so darf er nur, um sich davon zu überzeugen, einen gewöhnlichen Ableiter aufrichten, oder einen elektrischen Drachen steigen lassen; er wird gewiß bald, und zu jeder Zeit eine um so viel stärkere Elektricität erhalten, je höher seine hierzu gebrauchten Anstalten in die Atmosphäre gereicht haben. Man hat mir einen Versuch erzählt, der vor kurzem in Engelland gemacht worden ist, und diese Wahrheit sehr beweißt; ich will ihn, weil er noch nicht bekannt gemacht worden ist, wieder erzählen. Man ließ auf einem hohen Berge zwey Drachen steigen, von denen der eine an das untere Theil des andern angebunden war, welches also eine doppelte Höhe ausmachte; hierdurch erhielt man ungleich größere elektrische Wirkungen, als man von einem einzelnen Drachen erhielt. Jedoch ich glaube, daß es gänzlich unnütz ist, uns noch länger bey dieser sehr bewiesenen und allgemein anerkannten Wahrheit aufzuhalten.

Diese Wahrheit also vorausgesetzt, darf man nur, um den bisweilen statt findenden Mangel der elektrischen Materie, welcher Mangel dem Wachsen der Pflanzen

immer hinderlich ist, abzuhelfen. auf dem Boden, den man befruchten will, einen neuen, von mir erfundenen, Apparatus, der allen möglichen Erfolg hat, und den man ein Elektro-vegeto-meter nennen kann, aufrichten: sein Bau ist eben so einfach, als stark seine Wirkung ist, und ich zweifle keinesweges, daß ihn alle die annehmen werden, die in den großen Grundwahrheiten der Natur unterrichtet sind.

Dieser Apparatus bestehet aus einem Mastbaum A B (auf der ersten Tafel, die erste Figur) oder aus irgend einer andern hölzernen Säule, die tief genug in die Erde eingerammelt ist, um eine gewisse Festigkeit zu haben, und dem Wind zu widerstehen. Man dörret den Theil des Mastbaums, oder der Säule, der in die Erde kommen soll, gut am Feuer, und überzieht ihn dann, sobald man ihn vom Feuer weg nimmt, sorgfältig mit Pech; sowohl das Holz als das Pech muß recht heiß seyn, damit die harzigten Theilgen desto tiefer in die von der Hitze ausgedehnten, und ihrer Feuchtigkeit beraubten kleinen Oefnungen des Holzes eindringen können. Auch muß man noch um den Theil, der in die Erde kommen soll, eine Lage Kohlenstaub, oder eine dicke Lage eines guten Kitts, machen, und dann unten einen Grund mauern, der den Umkreis des Mastbaums einschließt; der Baum selbst muß, um dauerhaft zu seyn, nach Verhältniß seiner Höhe, tief genug in der Erde stehen, auch stark genug seyn. Der ausserhalb der Erde stehende Theil darf blos einigemal mit Oelfirniß überstrichen seyn, wenn man ihn nicht lieber, seiner ganzen Länge nach, auch mit Pech überziehen will.

Auf das obere Ende des Baums kömmt eine Art von Träger C, der von Eisen ist; das zugespitzte Ende desselben muß in das obere Ende des Baums eingeschlagen werden, und das andere muß die Form eines Ringes haben, um die gläserne Röhre D, in dasselbe zu passen; in welche man einen eisernen in die Höhe gehenden Staab E, einkittet. Dieser eiserne Staab, der sich nach oben in eine Spize endiget, ist vollkommen isolirt, denn er stehet fest in einer dicken gläsernen Röhre, die mit einem sehr

guten und diesem Endzweck angemessenen Kitt, aus Harz, das mit Asche, gestoßenen Ziegelsteinen und gestoßenen Glas vermischt ist, angefüllt ist.

Damit der Regen nicht die gläserne Röhre D naß mache, muß man ein Wetterdach F von Blech an die Stange E anlöthen; alsdann ist letztere beständig isolirt. Von dem untern Ende der Stange E hängt eine Kette G herab, die wieder in eine zweyte gläserne Röhre H, welche durch den Träger I gehalten wird, hinein gehet. Der untere Theil der eben erwähnten Kette, liegt auf einer eisernen Scheibe K, die ein Theil des horizontal stehenden Leiters K, L, M, N ist. Bey L ist ein Gelenke angebracht, damit man die eiserne Stange L, M, N, zur Rechten oder zur Linken wenden könne; noch ein solches Gelenke ist auch bey Q, damit man die Stange so viel möglich in die Runde bewegen könne. O und P sind zwey Stützen, auf denen der Leiter ruhet; sie sind oben gabelförmig, und in die Gabel ist ein seidner Strick stark angespannt, wodurch der horizontal auf ihnen gehende Leiter isolirt wird. Bey N sind verschiedene sehr scharfe eiserne Spitzen.

Die zweyte Figur stellt einen, dem ersten in der Hauptsache ähnlichen Apparatus vor, der jedoch einige Veränderungen im Bau hat. In das obere Ende des Baums A, B, ist ein Loch gegraben, in das ein hölzerner Cylinder C paßt. Diesen Cylinder muß man bey starkem Feuer recht gut trocknen, um die Feuchtigkeit aus ihm heraus zu treiben, und die kleinen Oefnungen des Holzes auszudehnen, und so muß man ihn zu verschiedenenmalen recht gut mit Pech oder Harz tränken. Je heißer das Pech und das Holz ist, je besser dringt Ersteres in das Letztere ein, und je vollkommener wird es auch dadurch isolirt. Es ist gut, den ganzen Umfang dieses kleinen Cylinders dicke mit Pech zu überziehen. Wenn dies geschehen ist, so paßt man das Holz C, in das Loch B des Baums, und es ist leicht, diese beyden Stücken Holz fest mit einander zu vereinigen. Auf das obere Ende des Cylinders C, befestiget man eine eiserne Stange G, F;

statt einer eisernen Spitze hat diese verschiedene scharfe Spitzen aus vergoldeten Eisen. E ist eine eiserne Stange die dem Arm eines krummen Hebebaums ähnlich ist; von ihr hängt eine eiserne Kette H, I, frey herunter, an deren Ende man ein Stück Eisen, in Gestalt eines Winkelmasses, und am Ende gabelförmig, hängt. Das Stück Eisen L ist ein Ring mit einem Stiel, der etwas in die gläserne Röhre M hineingehet, die mit Kitt angefüllt ist; eben so geht auch die eiserne Stange N etwas hinein. Der Leiter P, O, muß als ein Auszug betrachtet werden, den man bey P verlängern oder verkürzen kann. Bey Q sind ebenfalls eiserne Spitzen angebracht. Die Stütze oder der Träger S ist denen O, P, der ersten Figur gleich. Bey diesem neuen Bau kann man den horizontal gehenden Leiter verlängern oder verkürzen; und da der eiserne Ring L sich in einer runden Rinne, die an dem Baum angebracht ist, frey bewegt, so kann sich der Leiter in einem Zirkel um den Baum herum bewegen.

Wenn man den Bau dieses Elektro-vegeto-meters gut begriffen hat, so wird man auch seinen Nutzen leicht einsehen. Die in der Luft herrschende Elektricität wird durch die am obern Ende desselben befindlichen Spitzen eingesogen: die entscheidendesten elektrischen Versuche beweisen, daß die Elektricität diese Kraft hat; man nennt dies in der Naturlehre die Kraft der Spitzen. Die durch die Spitze E, oder auch durch die Spitzen F, F, F, angezogene elektrische Materie, muß nothwendig durch die Stange und die Kette fortgepflanzt werden, weil das Isoliren am obern Ende des Baums, verhindert, daß sie sich nicht dem Holz mittheile. Aus der Kette geht die elektrische Materie in den horizontalen Leiter K, M, oder N, O; hernach geht sie durch die bey N, und Q befindlichen Spitzen heraus, weil die Spitzen, die Kraft haben, die elektrische Materie sowohl einzusaugen, als auch wieder auszuströmen, wie dies die Erfahrung zeigt.

Der Gebrauch dieses Instruments ist ebenfalls nicht schwerer; wir wollen zum Beyspiel annehmen, er stehe mitten in einem Küchengarten; so kann man, wenn man

den horizontalen Leiter nach und nach herum drehet und den Auszug oder mehrere angebrachte Auszüge verlängert, die Elektricität auf der ganzen Oberfläche des erwähnten Gartens verbreiten. Die aus der Atmosphäre angezogene Elektricität wird hierdurch auf alle Pflanzen, zu der Zeit, wo man merket, daß in den niedern, der Oberfläche der Erde am nächsten liegenden Regionen, zu wenig Elektricität ist, geleitet.

Ist die elektrische Materie zu häufig in der Atmosphäre enthalten, so kann man die Wirkung unsers Apparatus dadurch vernichten, daß man bey K in der ersten Figur, noch eine eiserne Kette anhängt, die bis auf den Boden reichen muß, oder eine gerade herunter gehende Stange Eisen, deren Wirkung die nehmliche ist, nehmlich das Isoliren zu vernichten, und die elektrische Materie unmerklich, so wie sie durch die Spitzen eingesogen wird, in den Boden fortzupflanzen. Auf diese Art kann niemals Ueberfluß der elektrischen Materie in dem Instrument seyn, und seine Wirkung kann ganz vernichtet, oder nach Willkühr merklich gemacht werden, je nachdem man die zweyte Beykette oder Stange anhängt oder nicht.

Man darf niemals eine von selbst erfolgende Ausladung des Apparatus befürchten, weil sein unterer Theil sich durch, bey N und Q angebrachte, Spitzen endiget. Es ist eine allen Naturforschern bekannte Wahrheit, daß kein spitziger Leiter sich jemals durch einen Schlag ausleert, und daß man, statt der Funken, hier blos leuchtende Strahlen bekömmt. Wollte aber doch jemand, aus Ueberfluß, sich noch irgend einer Vorsicht bedienen, so kann man ihm leicht ein Mittel angeben, das ihn im höchsten Grad sicher machen kann. Er darf nur, wenn er sich dem Apparatus nähert, in der Hand und vor sich her einen großen kupfernen oder eisernen, aus dem Ganzen gearbeiteten Ausladerhalten, der die Gestalt eines großen C hat, und eben so hoch ist, als hoch der horizontal gehende Leiter von der Erde entfernt ist. An der Mitte dieses Ausladers muß ein gläserner Stiel angebracht seyn, und an dem einen Ende desselben, dem nehmlich, das man gegen die Erde

hält, muß eine eiserne Kette hängen, die auf der Erde schleppen muß; dieses Instrument ist ein vortreffliches Mittel, sich in Sicherheit zu stellen. S. Fig. 3. der ersten Tafel.

Durch Hülfe dieses unsers Elektro-vegeto-meters, wie wir es genannt haben, kann man immer, nach Verlangen, die in der Luft verbreitete elektrische Materie sammeln, und sie zu der Zeit, wo sehr wenig, oder doch eine zum Wachsen nicht hinreichende Menge derselben auf der Oberfläche der Erde enthalten ist, auf dieselbe leiten; um so viel mehr kann man dies auch zu der Zeit bewerkstelligen, wo zwar eine hinreichende Menge Elektricität da ist, doch aber noch nicht genug, um gewisse noch stärkere und vielfältigere Wirkungen zu erlangen. Auf diese Art erhält man einen vortrefflichen Dünger, den man gleichsam vom Himmel heruntergeholt hat, und der gar nichts kostet; denn wenn dieses Instrument einmal gebauet ist, so kostet seine Unterhaltung nichts; es ist auch zugleich der wirksamste Dünger, dessen man sich nur bedienen kann, denn keine Substanz ist so wirksam, so durchdringend, und so dem Aufgehen, Wachsen und Vermehren der Gewächse zuträglich. Die Natur bedient sich dieses Düngers auf der ganzen Oberfläche der Erde, und an allen den Orten, von denen wir sagen, daß sie brache liegen, oder unbebauet sind, denn diese werden nur durch die Mittel der Natur, deren sie sich sowohl zu bedienen weiß, befruchtet.

Um den nützlichen Entdeckungen, die man schon über die Elektricität gemacht hat, die Krone aufzusetzen, fehlte vielleicht nur dies noch, daß man die nützliche Kunst lehrte, sich der elektrischen Materie als Düngers zu bedienen. Man würde alsdenn alle die Wirkungen, von denen wir in unserm zweyten Theil gezeigt haben, daß sie von dem Einfluß der Elektricität abhängen, z. B. die Beschleunigung des Aufgehens der Pflanzen, des Wachsens derselben der Vermehrung ihrer Blätter, Blumen, Früchte u. s. w. selbst zu einer solchen Zeit, wo sich die andern helfenden Ursachen entgegen setzen, durch die Anhäufung der elektrischen Materie hervorbringen können, weil wir die

Kunst verstanden, sie zu sammeln, und auf die Theile der Erde wieder zu verbreiten, auf denen wir die zu unsern Bedürfnissen vorzüglich nothwendigen Gewächse bauen. Durch die Vervielfältigung dieser wohlfeilen Instrumente, denn die eisernen Stangen dürfen nur einen Finger stark, ja sogar noch dünner seyn, kann man ihre nützlichen Wirkungen auch nach Gefallen ausdehnen und verbreiten.

Dieser Apparatus wurde, unter meiner Veranstaltung in der Mitte eines Gartens errichtet, und die verschiedenen Kräuter und Pflanzen geriethen besser, es wurden mehrere und bessere Früchte, und sie wurden auch geschwinder reif. Einigemal sahe man in der Nacht an den Spitzen O und Q, so wie auch an den obersten Spitzen elektrische Sternchen *). Dieser Erfolg kömmt mit einer von mir gemachten Beobachtung überein: es wachsen nehmlich um die Gewitterableiter herum die Pflanzen, wenn welche da stehen, und der Ort ihr Fortkommen nur sonst erlaubet, viel schöner und stärker. Auch dienen die Wirkungen dieses Instrumentes zur Erklärung, warum das Wachsthum in

*) Diese Erscheinung ist derjenigen gleich, die man unter gewissen Umständen an den Spitzen der Gewitterableiter sieht: ich könnte davon verschiedene Beyspiele anführen, will mich aber mit folgenden begnügen: die Ableiter zu Nymphenburg waren kaum errichtet, als Ihro Churfürstliche Durchlaucht zu Bayern selbst, bey einem Gewitter zuerst Feuer an den geraden Spitzen zweyer dieser Ableiter bemerkten. Er ließ seinen ganzen Hof, an dem es, nach seinem eignen Ausdruck, Ketzer in der Elektricität gab, zusammen rufen, um davon Zeuge zu seyn, und dieser überzeugende Beweiß bewirkte ihre Bekehrung sehr schnell. Eine andere sehr sonderbare Erscheinung ist ebenfalls zu Nymphenburg, seit Ableiter daselbst sind, zweymal bemerkt worden. Bey einem Gewitter, das gerade auf das Schloß zu zog, sahe man erschreckliche Blitze aus den Wolken schießen; so bald sie aber über die Ableiter weg waren, wurden sie alle wie ausgelöschte Kohlen, keiner leuchtete mehr, weil alles ihr Feuer in die Spitzen gegangen war. Es sind verschiedene Personen, und unter andern der Herr Abt Toaldo, Zeugen dieser Erscheinungen gewesen.

den Wäldern und bey den höchsten Bäumen so stark ist: die Bäume suchen mit ihrem stolzen Gipfel, der sich mit so vieler Majestät hoch über die Oberfläche der Erde in die Wolken erhebt, die elektrische Materie weit höher als die niedrigern Pflanzen; die Spitzen ihrer Blätter, Aeste und Zweige, sind eben soviel ihnen von der Natur verliehene Spitzen die elektrische Materie, diese wirksame Beförderin des Wachsens und aller Funktionen der Pflanzen, einzusaugen.

Man kann dieses Elektro-vegeto-meter nicht nur in einem Blumengarten, sondern auch in einem Baumgarten, einem Getraidefelde, einem mit Olivenbäumen bepflanzten Felde, u. s. w. aufrichten, überall wird es die nehmliche Wirkung haben, es wird die Erde befruchten, das Wachsen der Pflanzen beschleunigen, ihre Producte vervielfältigen und verbessern, u. s. w. Dieses Instrument paßt zu allen Arten vegetabilischer Producte *), an alle Orte und auf alle Zeiten, und dessen Nutzen und Wirksamkeit können nur von solchen furchtsamen Seelen in Zweifel gezogen oder verkannt werden, die nicht dazu geschaffen sind, Entdeckungen zu machen, und die die Gränzen der Wissenschaften niemals erweitern, sondern ewig in den engen Schranken einer niederträchtigen Kleinmüthigkeit, der man aber nur zu oft, um sie zu beschönigen, den Nahmen der Klugheit, der jedoch heutiges Tages nicht mehr täuschet, giebt, eingeschlossen bleiben werden. Wenn ich aufgeklärten Freunden hierinnen trauen darf, so ist das Elektro-vegeto-meter eine der schönsten und der nützlichsten Erfindungen dieses Jahrhunderts.

*) Verschiedene Krankheiten der Pflanzen entstehen aus der überflüßigen Feuchtigkeit in dem Innern derselben, nach Regen, oder an dem Aeussern derselben, nach Nebeln u. s. w. Die Elektricität des Elektro-vegeto-meters ziehet aber die Feuchtigkeit sogar aus dem Innersten des holzigten Gewebes derselben aus, hilft also diesem Uebel geradezu ab und verhindert das Eingehen der Pflanze, das aus ihm entstehen könnte.

Ausser den schon erwähnten Vortheilen dieses Elektro-vegeto-meters, hat es noch einen sehr wichtigen; nehmlich den, daß es zugleich als ein großes Elektrometer oder ein großer Leiter gebraucht werden kann; denn wenn man durch dasselbe die Elektricität der Luft erforschen will, so darf man nur die Spitzen N und R (in Fig. 1. und q r in Fig. 2. der ersten Taf.) die bey R und r eingeschraubt sind, wegnehmen. Es kann auch die Stelle eines Gewitterableiters vertreten, wenn man eine bleyerne Röhre, die etwan zehn bis funfzehn Fuß lang seyn muß, so tief in die Erde gräbt, daß sie nur noch einige Zoll über dieselbe hervorraget, S, T. Man verlängert alsdann die gerade heruntergehende und zum Leiten der Elektricität bestimmte eiserne Kette oder Stange oben bey H Fig 1. oder bey K Fig. 2. und führet diese Verlängerung in die bleyerne Röhre hinein. Diese Ketten sind sehr stark, und geben einen vortreflichen Leiter ab. Man kann sich, wenn man will, an deren Stelle auch geflochtener Schuren von Messingdrath oder eiserner Stangen bedienen, es macht dies in der Sache selbst keine Veränderung. Bey den Figuren auf den Kupfertafeln haben wir uns deswegen der Ketten bedient, weil dadurch der Unterschied der Theile deutlicher in die Augen fällt. Mit diesen Veränderungen und Zusätzen wird das Elektro-vegeto-meter ein eben so guter Gewitterableiter, als die nach der gewöhnlichen Art gebauten sind; ja sogar ein eben so guter, als die sind, die wir selbst in Paris, an dem Hotel de Charost der Frau Herzogin d'Ancenis, dem Hotel de Tesse, dem Kloster der Englischen Augustiner u. s. w. und an noch verschiedenen andern Gebäuden in den Gegenden von Paris errichtet haben; desgleichen auch zu Lyon an dem Glockenthurm der Kirche Saint-Just, an der Kuppel des Hospitals, an dem Schlosse de la Ferrandiere, und an dem das in der Mitte der Stadt steht. Alle diese Ableiter sind nach den Grundsätzen gebauet, die ich in meiner Abhandlung über die aufsteigenden und niedersteigenden Gewitterableiter, die sich in den Mémoires de l'académie des sciences de Montpellier, ann. 1776, pag. 53. und in

dem Journal de physique, Sept 1777, pag. 179, gedruckt befindet, bekannt gemacht habe.

Man kann aber dem Mangel, der zum Wachsthum nöthigen Menge elektrischer Materie, nicht nur allein dadurch abhelfen, daß man die in der Atmosphäre verbreitete Elektricität durch gewisse Anstalten sammelt; sondern die sogenannte künstliche Elektricität kann ebenfalls hierzu gebraucht werden. So sonderbar, und in der Ausführung vielleicht unmöglich dieser Gedanke auch scheinen mag, so wird man doch gleich sehen, daß nichts leichter ist, als ihn auszuführen. Wir wollen einmal annehmen, daß man das Wachsen der Gewächse eines Gartens, Baumgartens u. s. w. vermehren wolle, ohne sich jedoch des vorher beschriebenen zum Anziehen der atmosphärischen Elektricität bestimmten Apparatus zu bedienen, so darf man nur ein großes isolirendes Gestell, wie in A Fig. 1. der zweyten Tafel zu sehen, haben. Man kann sich dies auf zweyerley Art machen: einmal, wenn man eine hinlänglich dicke Lage zusammengeschmolzenes Pech und Wachs auf dieses Gestell gießet, so daß die Ränder derselben höher werden, als die Mitten, und also eine Art Muschel oder Vertiefung machen; oder, zweytens, noch einfacher, wenn man das isolirende Gestell aus einer mehr langen als breiten Tafel macht, die auf vier gläsernen Füßen, wie die sind, deren man sich zum Isoliren der Elektrisirmaschinen bedient, ruhet. Auf dieses Gestell setzt man ein hölzernes Faß mit Wasser, und läßt einen Menschen, der ein Saugwerk in Form einer Spritze haben muß, dazu hinauf steigen, s. C. Verbindet man nun diesen Menschen mit einer in Bewegung gesetzten Elektrisirmaschine, welches man leicht durch eine Kette E, die von dem Menschen bis zum Leiter der Maschine geht, erhalten kann, so kann alsdenn der Mensch, da er und alles, was auf dem Gestell ist, isolirt ist, mit der Spritze einen elektrischen Regen auf die Bäume g, g, und auf alle ihn umgebenden Gewächse verbreiten, wodurch dieselben eben diese befruchtende Kraft, die so viel Einfluß auf die Oeconomie der Gewächse hat, erhalten. Alle die Wirkungen, die wir im zweyten Theil

dieses Werkes angeführt haben, werden durch die Kraft dieses Mittels auch hervorgebracht, und es hat zugleich noch den Vorzug, daß es zu allen Zeiten, an allen Orten und bey jeder Art der Gewächse angewandt werden kann.

Man wird natürlicherweise nicht zweifeln, daß die Elektricität dem zum Begießen dienenden Wasser hierdurch mitgetheilet wird; denn es wäre sehr leicht, jemanden auf das deutlichste hiervon zu überzeugen: dieser elektrische Regen darf ihm nur in das Gesicht, oder auf die Hände kommen, so wird er deutliche elektrische Stiche, als Wirkungen der Funken, die aus den Wassertropfen kommen, fühlen. Man wird sie auch sehr merklich gewahr, wenn man einen metallenen Teller gegen diesen elektrischen Regen hält, denn so wie die Tropfen den Teller berühren, so glänzen sie. Damit die Elektricität die der auf dem Gestell stehende Mensch durch Hülfe der Kette bekömmt, sich auch dem Wasserfasse mittheile, so lasse ich an das Faß eine blecherne Platte F, machen, auf deren Ende der Mensch den Fuß setzt. Das mit Wasser gefüllte Faß ist eine Art Magazin, das zum beständigen Unterhalt der Spritze dient. Hat man einen Baum benetzt und begossen, so trägt man das Gestell vor einem andern, dann vor einem dritten, und so fort; welches alles bald geschehen ist, und sehr wenig Mühe macht.

Man thut besser, wenn man sich, statt der Kette E, die man nur der Deutlichkeit wegen zur Figur gewählt hat, einer aus tollem Gold, oder irgend einem andern Metalle geflochtenen Schnur bedient; man verliehrt alsdann keine elektrische Materie, da man hingegen bey der Kette, wegen der Berührungspuncte der Ringe viel verliert: überdies darf man auch, da die Schnur von Drath oder Metallfaden aufgewickelt und dann wieder verlängert werden kann, die Elektrisirmaschine nicht so oft weiter tragen. Es ist überflüßig erst zu erinnern, daß die metallene Schnur, die beständig isolirt seyn muß, durch solche Träger, wie die bey O, P, Z, der Fig. 1. und 2. der ersten Tafel vorgestellten, unterstützt werden kann. Dieses Mittel ist ein-

fach, wirksam und wohlfeil, und man kann sich dessen gar nicht zu häufig bedienen.

Will man in einem Garten Blumenbeete oder Rabatten, auf denen man Saamen gesäet, oder Pflanzen von verschiedener Art und Alter gepflanzt hat, begießen, so ist hierzu nichts schicklicher und leichter als die folgende Methode, von der man sich einen deutlichen Begriff machen kann, wenn man die zweyte Figur der zweyten Tafel ansieht. Man setzt auf einen Wagen A, A, ein vertieftes isolirendes Gestell, in Gestalt eines Pechkuchens, wie wir es schon vorher bey der ersten Figur beschrieben haben. Um mehrerer Leichtigkeit willen, bekömmt das isolirende Gestell keine Füße, sondern der Wagen wird im ganzen Garten durch einen Menschen, oder ein Pferd herum gezogen. So wie der Wagen fort gezogen wird, wickelt sich die metallene Schnur C, C, von der Spuhle D, die sich wie gewöhnlich drehet, ab. Die Spuhle muß isolirt seyn, entweder dadurch, daß die bewegliche Axe eine Glasstange ist, oder dadurch, daß das kleine Gestell, welches die Spuhle hält, in den Pechkuchen festgemacht ist, in diesem Falle kann die Axe von Eisen seyn. E ist ein Träger, der verhindert, daß die metallene Schnur nicht auf der Erde geschleppt, und die Elektricität der Maschine dadurch zerstreuet werde; er dient auch noch überdies zum Isoliren. Um diesen letztern Endzweck zu erreichen, muß der Ring E, F, durch den die Schnur gehet, von Glas seyn. Man kann sich auch ebenfalls, wenn man will, der Träger O, P, Z. in der ersten und zweyten Figur der ersten Tafel bedienen. Wenn nun ein Gärtner, der auf den isolirenden Gestell steht, mit der einen Hand eine mit Wasser gefüllte Gießkanne, und mit der andern eine metallene Schnur G, hält, welche die Elektricität, die von dem Leiter H, durch die Schnur C, C, d, kömmt, fortpflanzet *); so wird dadurch das Wasser in der Gießkanne elektrisirt, und er gießt über

*) Er darf auch nur das Ende der Schnur C, an ein Knopfloch seines Kleides binden, und hat alsdenn die zweyte Hand frey.

die Pflanzen einen elektrischen Regen aus, wodurch das Wachsen derselben verstärkt und beschleuniget wird. Ein zweyter Gärtner muß dem, der auf dem isolirenden Gestell steht, immer frisch gefüllte Gießkannen zureichen, wenn die Vorigen ausgeleert sind, und so kann in kurzer Zeit ein ganzer Garten begossen werden. Diese Art zu begießen währet fast nicht länger als die gewöhnliche, und wenn sie auch wirklich etwas länger währte, so wird man doch, durch die großen Vortheile, die sie verschaft, hinlänglich für die kleine Unbequemlichkeit schadlos gehalten. Fährt man mit dieser Methode verschiedene Tage hintereinander fort, so wird man gewiß, sowohl an frisch gesäeten Saamen, als auch an schon wachsenden Pflanzen. den deutlichsten Nutzen davon spühren. Ich kann versichern, daß diese leichte Verfahrungsart, so wie auch die in der ersten Figur der zweyten Tafel schon beschriebene und zum Begießen der Bäume bestimmte, wirklich, und zwar mit dem besten Erfolg, angewandt worden sind; und gewiß werden alle die, die sich derselben fernerhin bedienen, eben so zufrieden damit seyn, als ich es gewesen bin. Auf diese Art können wir durch Hülfe der neuern Physik den Elementen befehlen, oder ihrer, wenn ich mich so ausdrücken darf, entbehren.

Man kann zu diesem Endzweck noch andere, den vorherbeschriebenen fast ähnliche Mittel erfinden, und ich habe selbst einigen Freunden noch verschiedene angegeben; sie sind aber in der Hauptsache alle einerley.

Ich kann jedoch diesen Artickel nicht beschließen, ohne noch von einem andern, zu dem obgedachten Endzweck ebenfalls dienlichen Mittel zu sprechen; ob es gleich weit weniger wirksam ist, als die vorherbeschriebenen. Es bestehet nehmlich darinnen: dem Wasser, das man zum Begießen in Bassins, Wasserbehältern u. s. w. auffammelt, die elektrische Materie durch Hülfe einer guten Elektrisirmaschine mitzutheilen. Zu dem Ende muß man die ganze innere Seite des zum Sammeln des Wassers bestimmten Behälters, mit einem guten harzigten Kitt überziehen; da nun die Bestandtheile dieses Kittes isolirend sind, so

verhindern sie die dem Wasser mitgetheilte elektrische Materie sich zu zerstreuen: auf diese Art wird die Fixation der elektrischen Materie, von der wir vorher gesprochen haben, besser erhalten, und das auf diese Art mit freyer oder auch fest verbundener elektrischer Materie beladene Wasser, wird zur Beförderung des Wachsthums der Pflanzen geschickter. Denn warum sollte sich die elektrische Materie nicht in der Substanz gewisser Körper, wenigstens auf einige Zeit fixiren können, da sich das Licht, das so viel Aehnlichkeit mit ihr hat, sehr gut in den Körpern fixirt, wie dies verschiedene natürliche und künstliche Phosphore beweisen, die, wenn sie den Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen, noch ziemlich lange im Dunkeln leuchten. So geben, z. B. auch die Edelsteine die prismatischen Strahlen, die sie nach und nach in sich genommen haben, vollkommen wieder zurück u. s. w.

Uebrigens ist auch das Mittel, das wir oben zum Elektrisiren des zum Begießen bestimmten Wassers angegeben haben, gar nicht kostbar; denn die Kosten des Kittes sind gar nicht beträchtlich; werden auch nur einmal gemacht, und der Kitt verhindert zugleich den Verlust des Wassers, der durch das Aussickern entstehet, und das Verderben der Mauern oder anderer Theile, aus denen der Wasserbehälter bestehet, und die man sonst oft auszubessern genöthiget seyn würde: überdies wird man auch durch den Nutzen dieser Methode sehr für den kleinen Aufwand entschädiget. Auch können die Kosten dieser Operation noch dadurch vermindert werden, daß man am Ende der Axe des elektrischen Apparatus eine Maschine anbringt, die das Drehen desselben, anstatt eines Menschen verrichtet.

Zweytes Kapitel.

Von den Mitteln, einem zu großen Ueberfluß der elektrischen Materie, in Rücksicht auf die Pflanzen, abzuhelfen.

So wie der Mangel, oder vielmehr die zu geringe Menge der elektrischen Materie, schädlich seyn kann eben so kann es auch bisweilen der zu große Ueberfluß der

selben werden. Die Versuche, die die Herren Nairne, Banks und verschiedene andere Gelehrte der londner Societät, gemacht haben, beweisen diese Wahrheit sehr. Es ward eine sehr starke elektrische Batterie auf einen Balsaminenzweig, der aber beständig am Stamme blieb, ausgeladen; einige Minuten darauf bemerkte man eine deutliche Verwandelung an dem Zweige, die Theile, die am wenigsten holzigt waren, wurden sogleich welk, neigten sich gegen die Erde und starben den Morgen drauf ab, und in wenig Tagen war der ganze Ast vertrocknet, dahingegen ein anderer Zweig der nehmlichen Pflanze, der aber keinen elektrischen Schlag mit bekam, nicht im geringsten beschädigt war. Dieser Versuch gab, da er an andern Pflanzen wiederholt ward, immer das nehmliche Resultat, und man bemerkte, daß die durch eine starke elektrische Ausladung verursachte Erschütterung, nach der verschiedenen Art der Pflanzen auch verschiedene Wirkungen in ihnen hervor bringt. Diejenigen, die nicht sehr holzigt, sondern mehr krautartig, saftig und wäßerig sind, bekommen von dem nehmlichen Schlag einen stärkeren und besonders auch geschwindern Eindruck. Da von jeder der folgenden Pflanzen ein Zweig in eine elektrische Kette genommen ward, so bemerkten diese geschickten Naturforscher, daß der der Balsamine zuerst durch die Ausladung der Batterie, und zwar wenige Augenblicke darnach angegriffen ward, und den Morgen darauf ganz einging. Die Blätter der Jalappe fielen erst den Tag darauf; und eben dies geschah auch bey einem Geranium. An der Cardinalsblume (Lobelia Cardinalis L.) bemerkte man erst nach verschiedenen Tagen einige übele Wirkung. Ein Zweig eines Lorbeerbaums starb erst nach ohngefähr vierzehn Tagen, und erst nach einem Monat bemerkte man an dem Zweig einer Myrthe, daß er Schaden gelitten hatte. Allemal aber bemerkte man, daß der Stamm dieser Pflanzen, und die Aeste, die nicht mit in die elektrische Kette gekommen waren, beständig frisch, stark und blätterreich blieben.

Es geschiehet fast niemals, daß in einem kleinen Theil der Atmosphäre, in dem eine Pflanze stehet, ein solcher

Ueberfluß elektrischer Materie wäre, als bey der Ausladung der starken Batterie des Herrn Nairne auf einen einzelnen Ast sich befindet *); oder wenn es ja geschieht, so wirkt dies nur auf eine sehr kleine Anzahl einzelner Pflanzen, wie, zum Beyspiel, wenn der Blitz in einem Baum schlägt, ihn zerbricht, die Rinde lossplittert, die Blätter verbrennt u. s. w. oder bey dem Ausfallen des Getraides, das verschiedene Ackerbauverständige der Stärke der Blitze zuschreiben. „Diese Meynung, sagt Herr du Hamel, hat, „seitdem man die großen Wirkungen der, zur Zeit eines „Gewitters, so häufig in der Luft verbreiteten Elektricität „kennet, Wahrscheinlichkeit bekommen.“ (Elemens d'agricult. Tom. I. p. 346.) Es ist aber nicht mein Endzweck, gegen die schädlichen Wirkungen eines solchen Falles Mittel anzugeben, und ich gestehe aufrichtig, daß ich, wenn die Umstände völlig so sind, wie sie bey den, von den obengenannten gelehrten Engelländer angeführten Erfahrungen waren, gar keines weiß. Ob nun aber gleich dieser ganz außerordentliche Ueberfluß elektrischer Materie, von dem wir oben geredet haben, niemals in einem beträchtlichen Raume statt findet, so kann er doch, wenn er auch nicht so groß ist, auf verschiedene Art, in Rücksicht

*) Eben dieses ist aber auch umgekehrt der Fall: der Herr Verfasser macht nehmlich im ersten und zweyten Theil dieses Werkes oft den Schluß: durch das Elektrisiren erhielt ich bey dieser oder jener Pflanze diese oder jene Wirkung, da nun die künstliche Elektricität schon eine solche Wirkung hervorbringen kann, so wird es die atmosphärische oder natürliche Elektricität gewiß noch weit eher und stärker können. Es wird sich aber gewiß selten oder niemals der Fall ereignen, daß die natürliche Elektricität nur halb so stark auf eine einzelne Pflanze wirken wird, als ich, durch Hülfe einer Maschine, die künstliche auf sie wirken lassen kann; zumal da im ersten Fall kein Isoliren statt findet. Der Einfluß der künstlichen Elektricität auf die Gewächse kann daher fast gar kein Maaßstab für den, übrigens wohl unstreitigen, Einfluß der natürlichen Elektricität auf dieselben seyn.

Anm. d. Ueb.

auf die Oeconomie der Gewächse, noch immer zu groß seyn; und in diesen Fällen muß man Mittel suchen, ihm abzuhelfen.

Um desto deutlicher zu seyn, wollen wir annehmen, man hätte einige kostbare oder fremde Pflanzen, Sträucher oder Bäume, die man gern erhalten wollte, und merkte nun, daß eine zu große, in der Atmosphäre jetzt herrschende Menge Elektricität, ihnen schädlich seyn werde, so finde ich vorzüglich zwey Arten, diesem zu befürchtenden Uebel zu begegnen. Das erste ist, daß man diese Gewächse reichlich benetzt, indem man öfters viel Wasser über sie gießet, so daß ihre ganze Oberfläche davon naß wird: durch dieses an den Pflanzen befindliche Wasser wird die in der Luft herrschende überflüßige Elektricität in die Erde geleitet, weil das Wasser bekanntlich ein vortreflicher Leiter der elektrischen Materie ist. Nach dem, was wir schon hierüber in diesem ganzen Werke gesagt haben, haben wir nicht nöthig, dieses Mittel weiter auseinander zu setzen oder zu erklären. Das zweyte Mittel ist, in der Nähe dieser Bäume metallene Spitzen anzubringen, welches man leichtlich dadurch erreicht, daß man bloße hölzerne Latten oder Stangen aufpflanzt, an denen man lang herunter bloßen Eisendrath gehen läßt, den man mit Bändern fest an die Latten binden kann, er muß aber noch einige Zoll über die Latten hinaus gehen. Diese auf solche Art zubereiteten Latten oder Stangen, werden in die Erde gesteckt, und saugen nun mit ihren Spitzen die überflüßige elektrische Materie, die in der Gegend der Pflanzen, die man beschützen will, versammelt ist, an sich und leiten sie in die Erde. Diese Wirkung gründet sich auf die Kraft der metallenen Spitzen, die elektrische Materie einzusaugen, und die Eigenschaft der Metalle, sie zu leiten. Man kann, welches man will von beyden Mitteln vorziehen, oder kann auch, wenn man es für nöthig hält, sich beyder zugleich bedienen.

Drittes Kapitel.

Von einigen, den Gewächsen schädlichen, Insecten, und den Mitteln, die die Elektricität darbietet, sie zu vertilgen.

Das Gute und Böse gehet, in unserer unvollkommenen Welt, zu ziemlich gleichen Schritten mit einander, und es geschiehet selten, daß eine Sache, die auf der einen Seite vortheilhaft ist, nicht auf der andern auch zugleich nachtheilig wäre. Die elektrische Materie, die den Pflanzen so zuträglich ist, ist es auch ebenfalls den Thieren; und so wie sie das Aufgehen der Pflanzen, und ihre verschiedenen Producte befördert, eben so befördert sie auch die Geburt, das Wachsen und die Vermehrung der Thiere, und besonders der Insecten *). Die Erfahrung lehret uns, daß in denen Jahren, wo die Pflanzen stärker und häufiger wachsen, auch die Insecten, wenn nicht andere Dinge es verhindern, häufiger sind, ja daß es sogar bisweilen ganz ausserordentlich ist.

Jedermann weiß aber, wie groß der Schaden ist, den diese Insecten anrichten, und wünscht von Herzen Mittel

*) Ich habe in einer Abhandlung, die ich in einer der öffentlichen Sitzungen der Academie zu Beziers gelesen habe, und von der man aus dem Mercure de France, ann. 1774, Mars pag. 147 und folgende, einen Begriff bekommen kann, bewiesen: daß der Blitz auf einige Arten der Insecten beynahe die nehmliche Wirkung äussert, als auf die Gewächse; daß öftere Gewitter verursacht haben, daß viele Insecten, von der Klasse der Käfer, weit zahlreicher geworden sind, als sie zu andern Zeiten waren, und auch viel eher zum Vorschein kamen; daß dieser Einfluß ebenfalls auf verschiedene Geschlechter der Insecten mit halben Flügeldecken (hemiptera), der mit vier häutigen Flügeln und einem Stachel (hymenoptera), der Fliegen mit zwey Flügeln (diptera) und der ungeflügelten Insecten (aptera) statt findet; und daß häufige Gewitter verschiedenen Schmetterlingen (lepidoptera) oder wenigstens ihren Larven sehr schädlich sind. Ich erwähnte dabey auch zugleich der nützlichen und schädlichen Wirkungen der Gewitter auf einige andere Thiere aus andern Klassen des Thierreiches.

gegen diese Plage zu wissen. Allein man glaubt fast, daß es nicht möglich sey, den mannigfaltigen Verwüstungen der Insecten zu steuern; ich halte aber dafür, daß die Elektricität im Stande sey, diesem Uebel abzuhelfen; wir wollen uns daher jetzt einzig und allein in dieser Rücksicht mit derselben beschäftigen.

Man hat oft beobachtet, daß verschiedene Arten der Würmer, oder der Larven der Insekten sich in dem Kern der Zweige und Aeste, ja selbst der Stämme der verschiedenen Sträucher und Bäume, aufhalten; so giebt es deren z. B. viel in den Birnenbäumen und andern Fruchtbäumen. Sobald ein solches Thier in dem Innern eines Astes ist, so gräbt es sich einen Gang durch die ganze Länge des Astes: da es mit starken, hornartigen Kinnladen oder Freßspitzen bewafnet ist, so zermalmet es die holzigte Substanz bald zu Pulver, und seine Arbeit gehet nicht nur dahin, sich Wohnung, sondern auch sich Nahrung zu verschaffen, und das Holz, so hart es auch ist, ist doch die Lieblingsnahrung dieser zarten Larve. Andere Insecten zeigen sich öffentlich, dieses aber gehet, wie ein Minirer, beständig im Finstern, in bedeckten Gängen, und kein äußeres Merkmal zeigt uns seine Gegenwart an, sondern man wird sie blos durch den Schaden, den es thut gewahr *), denn bald nach seinem Eindringen sieht man die Gipfel der Aeste welken, die Blätter gegen die Erde herabhängen, und kurz darauf die Aeste eingehen und absterben. Vergebens würde man dieses kleine, schwache und doch schreckliche Thier auf den Blättern, zwischen der Rinde und in den Spalten derselben suchen, es ist in dem Kern oder Herz des Holzes selbst verborgen; man kann es nicht ausrotten, als wenn man das Holz zugleich mit

*) Das Insect befindet sich allemal unterhalb den Theilen, die leiden; es steigt beständig von oben nach unten zu. Wenn die obere Hälfte eines Astes verwelkt ist, so siehet man die Tage darauf, daß der untere Theil desselben ebenfalls zu welken anfängt, und daß sich die Blätter entfärben und herabhängen, so wie das Thier seinen Gang fortsetzet.

ausrottet, und wenn man dies ein Hülfsmittel nennen will, so ist das Mittel wenigstens eben so schlimm als das Uebel selbst, gegen welches es gebraucht wird.

Dieses Uebel verdient unsere Aufmerksamkeit um so viel mehr, da es vorzüglich viele Arten der Fruchtbäume befällt, die eben durch ihre Früchte uns besonders werth sind. Die Elektricität bietet uns aber ein sicheres und sehr wirksames Hülfsmittel an, mit welchem man dem Fortgange des Uebels steuern, den Feind in seinen Verschanzungen selbst angreifen und umbringen, und machen kann, daß seine eigne Mine sein Grab werde.

Der unter dem Nahmen des Leidner Versuchs bekannte elektrische Versuch, kann, durch seine starke Erschütterung die man nach und nach vermehren kann, nicht nur Kaninchen und Tauben, sondern sogar Stiere und Ochsen tödten, wenn man sich nur dazu aus vielen und großen Flaschen bestehender elektrischer Batterien bedient. Er kann also, wenn man sich nur kleiner Batterien bedient, dazu gebraucht werden, die zarte und schwache Larve, die, um sich den Eindrücken der Luft zu entziehen, genöthiget ist, sich in dem Kern der Aeste und Stämme der Bäume eingeschlossen zu halten.

Um aber diese Thiere zu der Zeit, wenn sie ihre Verwüstungen, die den Ort ihres Aufenthalts deutlich genug anzeigen, anfangen, tödten zu können, darf man nur die elektrische Kette mit zwey bloßen Stücken Eisendrath machen, und zwischen diesen beyden den Theil des Baumes, in dem man das Insect vermuthet, bringen. Man darf nicht befürchten, einen zu großen Theil des Astes oder Stammes in die Kette zu nehmen, denn der Versuch gelingt bey einem großen Theile eben so gut, als bey einem kleinen, und man ist alsdann auch sicher, den Feind, den man aufsuchet, nicht zu verfehlen. Wir wollen annehmen, daß man durch die schon angeführten Kennzeichen versichert sey, daß zwischen dem Theil B und C, (dritte Tafel) des Baumes ein Insect sey, so bringt man in diesem Fall die beyden Stücken Eisendrath B, A, R, und

D, S, das Erstere oben, und das Zweyte unten an *). Man sucht alsdann den Einen mit der äußern Fläche einer gewöhnlichen elektrischen Flasche, und den Andern mit der innern Fläche derselben zu verbinden, welches leicht durch bloßes Biegen der Drathe, um sie der elektrischen Flasche zu nähern, geschehen kann. Ladet man nun die Flasche, in der die elektrische Materie angehäuft ist, aus, so gehet der Schlag, in der Diagonallinie B, T, durch den Theil wo das Thier ist, und die Heftigkeit des Schlages macht, daß es stirbt, und das Uebel in seiner Quelle erstickt wird. Wenn die Verderbniß nicht schon bis zu seinem gewissen Grade gestiegen, so erholt sich der Baum, wie ich beobachtet habe, bald wieder; der beschädigte Theil mag sich aber unter gewissen Umständen erholen oder nicht erholen, so nimmt doch das Uebel nicht mehr zu, und schon dieses, den Fortgang desselben gehindert zu haben, ist allemal ein großer Vortheil.

Verschiedene von mir angestellte Versuche, haben mich von der Wirksamkeit dieses Mittels überzeugt. Ich schnitt verschiedene solche Zweige, auf die ich meine elektrische Flasche ausgeladen hatte, ab, und fand, daß das Thier allemal gestorben war, und es muß gewiß allemal sterben, wenn nur der Raum zwischen den beyden Enden des Drathes nicht gar zu groß ist, oder wenn man ihn wechselsweise, indem man verschiedene Schläge giebt, kleiner und größer macht.

Die Flasche, deren man sich bedient, darf nicht zu groß seyn, um den Gewächsen keinen Schaden zuzufügen; man darf daher auch keine Batterie dazu gebrauchen. Ein gewisser gemäßigter elektrischer Schlag ist den Thieren nützlich; er kann daher, unter den nehmlichen Umständen, den Pflanzen auch nicht schädlich seyn.

*) Damit weniger Verwirrung in den Figuren sey, haben wir nur Theile des Stammes der Bäume zu Beyspielen gewählt; die Verfahrungsart und Anstalten des Versuchs sind aber bey den übrigen Theilen, den verschiedentlich stehenden Aesten u. s. w. die nehmlichen.

Diese Operation dauert auch nicht lange, selbst wenn sie an vielen Bäumen geschehen muß; will man sie aber noch mehr verkürzen, so hab' ich zu dem Ende ein Mittel erfunden, durch das der Versuch in eben demselben Augenblicke an allen Bäumen, z. B. eines Baumgartens, zugleich ausgeführt werden kann, und wo er nicht länger aufhält, als wenn man ihn an einem einzelnen Baum vornimmt. Man darf hierzu nur eine verhältnißmäßige Anzahl Stücken Eisendrath haben, und diese eben so anbringen, wie man es bey dem ersten Baum, von dem wir geredet haben, gethan hat, und wie man auf Taf. III. sieht. Alle diese Bäume machen also eine elektrische Kette zusammen aus, und die elektrische Materie durchstreicht, wenn sie aus der Flasche geladen wird, die Zwischenräume A, B, C, D, S, E, F, G, H, I, K, L, M, N, O, P, Q u. s. w. Bey dem Ausladen der Flasche muß man nur diesen wesentlichen Punkt genau beobachten, daß wenn das freye Ende des ersten Stückes Eisendrath die äußerliche Oberfläche der elektrisirten Flasche berührt, das Ende des letzteren Drathes die innere Oberfläche der Flasche berühre. Die Stücken Eisendrath dürfen, bekanntermaßen, nicht isolirt seyn.

Wenn die Larve in der Wurzel sitzt, so ist das Verfahren beynahe das nehmliche: man nimmt auf einen Augenblick ein wenig Erde von der Wurzel weg, und bringt auf diese Art die angegriffene Wurzel mit leichter Mühe in die elektrische Kette. Weiß man aber nicht, welcher besondere Ast der Wurzel angegriffen ist, so darf man nur, ohne die Wurzeln zu entblößen, zwey Stücken Eisendrath in entgegengesetzter Richtung in die Erde stecken, und dann den Leidner Versuch ausführen; welches sehr leicht ist. Hat man die beyden Stücken Drath erst nach Nord und Süd gerichtet, so kann man den Versuch wiederholen und sie nach Ost und West richten; auf diese Art kann man das Insect nicht verfehlen, besondees wenn man, um mehr Raum einzunehmen, das eine Stück Drath tiefer in die Erde steckt als das andere; denn in diesem Falle geht die

elektrische Materie in einer Diagonallinie, wie wir dies, als wir von den Stämmen sprachen, bewiesen haben.

Dieses Mittel dienet nicht nur den Fortgang des Uebels aufzuhalten, sondern es kann ihm auch in gewisser Rücksicht zuvorkommen und es gänzlich abwenden. Diese zerstöhrenden Insecten, von denen wir sprechen, haben, wie die Pflanzen, ihre gewissen Epochen; beyde haben bestimmte Zeiten zu ihrer Geburt, ihrem Wachsen, ihrer Verwandelung und ihrer Vermehrung, welche nach der Verschiedenheit ihrer Geschlechter und Arten verschieden sind. Kömmt nun die Jahreszeit in der die Insecten, ihre Larven oder andere Thiere, die Pflanzen anfallen, so muß man sich des von uns angezeigten Mittels zur Vorsicht bedienen, und wiederholt man dies eine Zeitlang täglich, so wird man dadurch die Bäume gewiß vor den Verwüstungen der Insecten schützen.

Dieses Verfahren ist weder langwierig noch kostbar; warum wollte man sich also dessen nicht bey jenen seltenen Bäumen, die wir mit großen Kosten von entfernten Orten herkommen lassen; oder bey den kostbaren Bäumen, die uns jährlich die vortreflichsten Früchte geben, bedienen? Würden wir nicht, für die kleine Mühe, die es uns verursacht, hinlänglich durch die Erhaltung dieser nützlichen Gewächse entschädigt werden? und welche Freude würde es uns verursachen, diese erhaltenen Bäume dann mit Blumen bekrönt und mit den herrlichsten Früchten behangen zu sehen? mit Früchten, die tausendmal heilsamere *) Nah-

*) Es ist dies eine schon längst angenommene Wahrheit. Herr Dürande, einer unserer geschicktesten Lehrer der Botanik, sagt: „Der Mensch ist, seinem Bau nach, nicht „bestimmt allein von Fleisch zu leben, denn wegen der „Länge des, mit sennigten Bändern verstärkten, Kanals „zur Verdauung der Nahrungsmittel, würde das Fleisch, „durch seinen langen Aufenthalt in denselben, eine schäd„liche Vollblütigkeit verursachen, oder es würde in eine „zerstöhrende Fäulniß übergehen. Die weniger nähren„den Gewächse geben den Verdauungswerkzeugen leichter „nach, und diese ziehen aus ihnen eine Art der Seife, die

rungsmittel sind, als die, die uns die so sehr geliebte vergiftende Kunst unserer neuern Apicier *) bereitet.

Um den Nutzen des von uns vorgeschlagenen Mittels vollkommen zu zeigen, dürfen wir nur dreyerley beweisen: erstens, daß der Schaden, den die Insecten, und besonders die Larven dieser Thiere thun, sehr gewiß und sehr groß ist: zweytens, daß das von uns angegebene Mittel höchst wirksam ist: und drittens, daß kein anderes, von der Elektricität verschiedenes, Mittel bekannt ist, das diesem Uebel abzuhelfen im Stande wäre.

„zur Vereinigung derjenigen unserer Säfte, die einander „entgegengesetzt scheinen, obgleich ihre Trennung uns die „gefährlichsten Krankheiten verursacht, sehr geschickt ist. „Ihre leichteren, feineren, und mit einem fixen Salz versehenen Säfte sind nicht so sehr zu der ausserordentlichen „Hitze und Flüchtigkeit geneigt, die die faulichte und ansteckende Materie der thierischen Substanzen allenthalben „verbreitet. — Sollte man nicht lieber dem Beyspiel jener starken und tapfern Völker folgen, die blos von „Kräutern lebten, wie z. B. die Perser waren, als sie, „unter der Anführung des Cyrus, die Assyrer überwanden; oder dem Beyspiel jener Helden des Alterthums, „die, wie Epaminondas von Theben, Aristides, Pericles, „Manlius Curius, der Kayser Probus u. s. w. nur von „Gewächsen lebten, und doch den höchsten Grad der „Stärke und Tapferkeit erreichten; oder endlich wie Augustus und Horaz, der uns berichtet, daß er von Oliven, „Cichorien und Malven lebte? Me pascunt oliuae, me „cichorea leuesque maluae.“

*) Drey Römer dieses Nahmens haben sich, durch die Kunst, immer leckere Gerichte zu erfinden, nicht zwar berühmt, sondern berufen gemacht: einer derselben war Oberhaupt einer Freßacademie, und hatte sich dieses Platzes durch seine Schrift, de gulae irritamentis, würdig gemacht. Nachdem er ganz ausserordentliche Summen für seine Kehle verschwendet hatte, glaubte er, daß 250000 französische Pfund für seinen Appetit nicht mehr zureichten, und vergiftete sich. Die andern beyden haben sich ebenfalls nicht weniger in dieser mörderischen Kunst hervorgethan.

Wenn man die Werke der Naturforscher, die von den Insecten gehandelt haben, durchgehet, so findet man, daß sie sehr oft der Verwüstungen, die die Insecten, oder ihre Larven, anrichten, indem sie in den Kern der Bäume, oder auch unter ihre Rinde eindringen, erwähnen. Der Ritter Linnee, und Herr Geoffroi, ein berühmter Insectenkenner zu Paris, haben auf den Schaden, den die Insecten an den Gewächsen anrichten, einigemal aufmerksam gemacht. Auch wird uns der berühmte Herr Güeneau de Montbeillard, in dem großen Werke über die Insecten, das er jetzt unter den Händen hat, und das ein Theil des unsterblichen Werkes über die Naturgeschichte werden soll, hierüber gewiß die genauesten Nachrichten geben.

Jedermann weiß, daß die Larve des Kammkäfers (Lucanus) die sich gewöhnlich mitten in den Bäumen aufhält, das Holz derselben zernaget und es in ein grobes Pulver, wie Gerberlohe, verwandelt. Die Larve des Bockkäfers (Cerambyx) befindet sich immer in der Substanz der Bäume selbst, die sie durchbohret, zermalmet und dadurch ihr Eingehen verursachet. Die des großen Hirschkäfers (Lucanus ceruus) thut eben dies, und vorzüglich in den Stämmen der alten Eichen. Die Larven der Bohrkäfer (Ptinus) bohren sich tiefe Löcher in das Holz der Bäume. Die Larven der Maikäfer (Scarabaeus mololontha) die den Gärtnern unter dem Nahmen der Egerlinge so bekannt sind, zernagen die Wurzeln und selbst die Stämme der Bäume und machen, daß sie bald eingehen. Die Larven der Goldkäfer (Scarabaeus auratus) thun eben diesen Schaden; die der Schabkäfer (Dermestes) fallen sowohl die Bäume der Holzungen, als auch die unserer Gärten an, und verursachen den größen Schaden an ihnen. Eben so zerstöhrend sind auch die Larven der Springkäfer (Elater), der Afterbockkäfer (Leptura), und einiger Nachtfalter (Phalaena). Linnee sagt: Scarabaeorum hirsutorum laruae sub radicibus plantarum degunt et easdem consumunt. — (Systema natur. Tom. I. pars II. pag. 553.) und an einem andern Orte: dermestes exedunt ligna, u. s. w. Es sind demnach die Verwü-

stungen, die die Insecten an den Bäumen aller Art, so wohl denen, die zur Nahrung des Menschen dienen, als auch an denen, deren er sich zur Errichtung seiner Wohnungen, und zu verschiedenen Künsten *) bedient, sehr gewiß und zugleich sehr beträchtlich.

Das von uns vorgeschlagene Mittel ist deswegen das allerwirksamste, weil es den Feind nicht nur unter der Rinde der Bäume, wenn er daselbst ist, oder in den Aesten und Wurzeln, sondern selbst in dem Innersten des holzigten Gewebes, oder dem Kern der Stämme aufzusuchen, und, wie wir dies schon weiter oben bewiesen haben, daselbst zu tödten im Stande ist.

Es giebt überdies auch noch kein anderes bekanntes Mittel, diesem Uebel zu steuern: denn wie könnte man ein oder mehrere Insecten unter der Rinde eines Baums, den sie zernagen und zerstöhren, aufsuchen? Müßte man nicht gewöhnlich die Rinde ganz abschälen; und würde in diesem Falle das Mittel nicht oft schlimmer seyn, als das

*) In dem Journal d'agriculture etc. 1781 Mars pag. 11. stehet: „Es herrschet fast auf den ganzen Cevennen eine „ansteckende Krankheit unter den Maulbeerbäumen, wo„von eine außerordentliche Menge eingehen: man nennet „sie die Queckfilberkrankheit, weil sich der gemeine Mann „einbildet, daß Queckfilbergruben unter den eingehenden „Maulbeerbäumeu wären. Die Krankheit äußert sich „allemal am Gipfel des Baums, aber nur auf einer „Seite, und zwar gewöhnlich auf der Seite gegen Mit„tag. Die Blätter an den Gipfeln der obern Aeste, fan„gen an zu welken und werden gelb; nach und nach dringt „das Uebel bis zu den untersten Aesten, die Rinde trocknet „allmählig aus, und bekömmt eine Spalte oder einen „Riß, der bis auf die Wurzel gehet; diese Spalte wird „nachher immer weiter und weiter, und der Baum gehet „ein Diese Krankheit wird von Insecten verursachet, „die zwischen die Rinde des Baums kriechen, sich von dem „Safte des Baums nähren, und seinen Umlauf unter„brechen. Man entdeckt den Ort, wo diese Insecten sitzen, „leicht, wenn man mit einem Hammer an den Baum „schlägt, und zwar von allen Seiten, so lange bis man „einen Ort findet, wo die Rinde hohl klinget.“

Uebel selbst, dem es abhelfen soll? Und durch welches Mittel wollte man bis in den Kern des Baumes hineindringen? Würde nicht das Werkzeug, dessen man sich hier zum Schneiden und Stechen bedienen müßte, das Uebel, besonders im Anfange desselben, oft schlimmer machen? Wie könnte man in dem Innern der Wurzeln nachsuchen? Würden die entblößten Wurzeln des Baumes nicht, besonders zu einer Zeit, wo die große Hitze und häufigere Ausdünstung eine wenigstens eben so häufige Nahrung erfordern, beträchtlichen Schaden leiden. Der berühmte Linnee ruft daher auch, überzeugt von dem großen Schaden, den die Larven der Insecten vorzüglich auch den Fruchtbäumen zufügen aus: Quis posset liberare arbores fructiferas a laruis!

Viertes Kapitel.

Von den Krankheiten der Gewächse, den Mitteln, verschiedene derselben durch die Elektricität zu heilen, und von der Art sie zu elektrisiren.

Es ist eine ausgemachte Wahrheit, daß die Pflanzen auch verschiedenen Krankheiten unterworfen sind; alle Schriftsteller sprechen davon, und jeder Beobachter hat angemerkt, daß die Anzahl dieser Krankheiten sehr groß ist, und daß sie sehr verschieden sind; daß es Krankheiten giebt, die allen Gewächsen gemein sind, und wieder andere, die nur gewisse Gattungen besonders befallen *).

*) Um einen Begriff davon zu haben, hätte man z. B. dem Unterricht über die Krankheiten des Getraides, den Hr. Cadet de Baux zu Paris 1782, in seinen Vorlesungen, über die Kunst, Brod zu backen, mit dem größten Nutzen gab, beywohnen müssen. Diese Anstalt ist gewiß von sehr großem Nutzen, und sollte in allen Provinzen eingeführt werden. In verschiedene hat man auch schon, um ähnliche Einrichtungen zu machen, die Herren Parmentier und Cadet de Baux, denen diese Kunst so viel verdankt, berufen. Das Werk des Herrn Parmentier, le parfait boulanger, ist bekannt. Es hat vielleicht jede Pflanze

Man darf sich auch gar nicht hierüber wundern; denn die Pflanzen haben organisirte Körper wie die Thiere; ihr organisches System, und die Art, wie sie ihr Leben erhalten, sind fast mit dem thierischen einerley: Fibern, Häute, Kanäle, verschiedene andere Gefäße, verschiedene Flüßigkeiten, organische Bewegungen, vielfältige Functionen, Bedürfniß der Nahrung, der Ausdünstung u. s. w. alles dies beweißt, daß die Gesetze, durch welche beyder Systeme geordnet sind, in den Gegenstand, der uns gegenwärtig beschäftiget, in Rücksicht auf die Krankheiten nehmlich, nicht wesentlich verschieden sind. In der That muß auch ein Wesen, das gebohren wird, lebt und sich beständig seinem Untergang, das heißt, seinem Tode, nähert, einer Menge von Veränderungen, sowohl zu seinem Vortheil, als auch zu seinem Schaden, unterworfen seyn, und besonders, wenn es von tausenderley Dingen, die eine zerstöhrende Wirkung auf dasselbe haben können, umgeben ist, und von dem Einfluß verschiedener Elemente, die ebenfalls mancherley Veränderungen und Abwechselungen unterworfen sind, abhängen. Eben diese Ursachen, jede einzeln, oder mehrere vereinigt, setzen auch die Thiere, an denen wir, wie an den Pflanzen, einen organisirten Körper, der, so lange er belebt ist, zu verschiedenen Functionen geschickt ist, bemerken, so vielen Krankheiten aus. Herr du Hamel sagt: „Die Gewächse müssen vielen Krankheiten unterworfen seyn: denn in einer so feinen und so „zusammengesetzten Maschine, müssen die geringsten Unordnungen sich durch Zufälle, die anzeigen, daß die „Pflanze, an der man sie bemerkt, leidet, äußern.“

Die Krankheiten der Pflanzen sind den Krankheiten der Thiere fast völlig gleich, und man muß sich folglich auch, um die Krankheiten der Gewächse auszudrücken,

ihre besondern Krankheiten; schon allein die Krankheiten der Gewächse, die zu unserm Bedürfniß dienen, würden einen fleißigen Beobachter hinlänglich beschäftigen. Wir können uns hier aber nur im Ganzen, auf die allen Gewächsen gemeinen Krankheiten einlassen.

der nehmlichen Benennungen bedienen. Es giebt bey den Gewächsen, so wie bey den Thieren, Vollblütigkeit, Blutsturz, Entzündung, Geschwür u. s. w. Da diese Meynungen und Vorurtheil der Menge entgegengesetzt sind, und da sie überdies auf das, was ich bald sagen werde, Beziehung haben, so glaube ich recht zu thun, wenn ich die Wahrheit derselben hier in wenig Worten, durch das Zeugniß eines Gelehrten vom ersten Range, der sein ganzes Leben auf die Untersuchung alles dessen, was sich auf die Gewächse beziehet, angewandt hat, beweise.

Der berühmte Herr du Hamel sagt nehmlich, in seiner Physique des arbres, Tom. II.: „Die Pflanzen haben „beständig der Nahrung nöthig; fängt diese an, ihnen „zu mangeln, so werden sie von zu großer Ausleerung „krank: ihre Blätter verwelken, werden trocken und fallen ab: diese Zufälle zeigen gewöhnlich an, daß es ihnen „an Feuchtigkeit fehlet, oder daß sie zu viel ausdünsten. — „Verursachet aber der Mangel des Wassers auf der einen „Seite eine Trockenheit der Pflanzen, so bringet, auf der „andern Seite, der zu große Ueberfluß dieser Feuchtigkeit „andere Unordnungen hervor: die Blätter, ob sie gleich „grün, dick und saftig sind, lösen sich von den Bäumen „ab; die Früchte sind unschmackhaft, und verfaulen, ehe „sie reif werden, und diese Zufälle der Vollblütigkeit nehmen allemal noch zu, wenn die Ausdünstung vermindert „wird; die frisch getriebenen Zweige bleiben krautartig, „und gehen den Winter über ein, oder vielmehr, da die „Bewegung des Pflanzensaftes zu langsam geschiehet, so „verderben die Säfte, und die Pflanzen verfaulen. — „Ich habe, fährt er fort, Gelegenheit gehabt, eine Vollblütigkeit von anderer Art zu beobachten: breitblättrigte „Ulmen, die in einem fetten Boden standen, giengen, „nachdem sie eine Zeitlang gut fortgekommen waren, ein; „die Ursache dieses Eingehens war ein rothes Wasser, das „sich ziemlich häufig zwischen dem Holze und der Rinde „des Baumes befand, an dem Orte, wo sich die Lagen „des Holzes, und die Lagen der Rinde bilden sollen; dieser „überflüßige Saft hatte das Zellgewebe zerrissen, und sich

„zwischen die Rinde und das Holz ergossen, wo er durch „einen allzulangen Aufenthalt verdorben war, und dadurch „das Eingehen des Baumes verursacht hatte. — Die „alten Ulmenbäume, die Nußbäume und noch verschiedene „andere Bäume sind ebenfalls Krankheiten unterworfen, „die von einer Austretung ihres Saftes entstehen, und „nach Verlauf einiger Jahre immer tödtlich sind. Es „giebt auch Austretungen des eigenthümlichen Saftes „(suc propre) der Bäume, die man als eine Art Blut„sturz ansehen kann; dieser Zufall ist ihnen aber oft eher „nützlich als schädlich. Man bemerkt ihn besonders an „Bäumen deren eigenthümlicher Saft harzigt, oder gum„miartig ist, wie z. B. bey den Kirschbäumen, Mandel„bäumen, Pflaumenbäumen, Pfirsichbäumen, Fichten, „Tannen, Terpentinbäumen u. s. w. Man giebt zu, daß „die Entzündungen, die in dem Körper der Thiere entste„hen, von einer Austretung des Blutes in die lymphati„schen Gefäße verursacht werden: eben so bemerkt man „aber auch, und besonders an Bäumen, deren Saft gum„miartig oder harzigt ist, daß dieser eigenthümliche Saft „bisweilen in die lymphatischen Gefäße der Bäume tritt, „und hier Verstopfungen verursachet, derentwegen der „ganze Theil der Aeste oder des Baumes, der sich ober„halb dieser harzigten Ergießungen oder Verstopfungen „befindet, eingehet."

Außer den innerlichen Krankheiten giebt es aber auch verschiedene, die ihren Sitz an den äußern Theilen der Pflanzen haben, und daher mehr von der Wundarzeneykunst, als von der Arzeneykunst, in wie fern sich beyde mit den Gewächsen beschäftigen, gehoben werden müssen. Tausenderley Zufälle verursachen den Pflanzen Wunden; vernachläßigt man sie, so werden sie schlimmer, und heilen schwerer; bedient man sich aber schnell der gehörigen Hülfsmittel, so stillet man dadurch das Abstoßen der Theile in der Wunde, und sie schließet und vernarbet sich bald. Diese Hülfsmittel bestehen darinnen, daß man die Wunden vor dem Zutritt der freyen Luft verwahret, und sich nicht zu den Pflastern und Salben, die man auflegt,

fetter, eintrocknender und ätzender Mittel, oder salzigter Spiritus, sondern vielmehr balsamischer Mittel bedient. Herr du Hamel sagt: „Die Bäume werden bisweilen von „Geschwüren angegriffen, die, wenn sie noch klein sind, „leichter geheilet werden können: die Rinde trennet sich in „solchen Fällen, an einigen Stellen des Stammes, von „dem Holze los, und zwischen dem Holz und der Rinde „sickert eine ätzende Jauche hervor, die die benachbarten „Theile beschädigt, und verursacht, daß das Uebel sich „immer weiter ausbreitet: man nennet diese Art ätzender „Geschwüre Chankers.“ Da wir eben in der Untersuchung dieses Artickels begriffen sind, will ich noch anmerken, daß es außer diesen noch verschiedene chirurgische Krankheiten der Pflanzen giebt, die von verschiedenen Zufällen verursacht werden. Wenn z. B. Aeste von Bäumen zerbrochen worden sind, so heilt man diese Brüche so, wie die Brüche der Knochen bey den Thieren; man bedient sich so lange der mit Bändern befestigten Schienen, bis die Knochen der Pflanze, das zerbrochene Holz nehmlich, wieder völlig verwachsen und geheilet sind.

Man darf von uns hier keine vollständige nosologische Beschreibung der Krankheiten der Gewächse erwarten *); wir werden blos eine, auf den Endzweck dieses Werkes sich beziehende, Auswahl derselben anstellen. Die Krankheiten der Gewächse hängen von zufälligen Dingen ab, oder sind Krankheiten im engern Sinne des Wortes. Diese Zufälle sind Fröste, Insecten, Winde, die die Aeste der Bäume zerbrechen, und verschiedene andere ähnliche Ursachen. Die nun hieraus entstehenden Krank-

*) Es ist dies eine sehr reichhaltige Materie, und in der noch sehr wenig gearbeitet worden ist: um in diesem Theile der Wissenschaften auch Fortschritte zu machen, müßte man seine Untersuchungen nach und nach auf einzelne Klassen der Pflanzen richten, und darinnen einen der größten Gelehrten in Paris nachahmen, den Herrn Abt Teissier nehmlich, Mitglied der königlichen Gesellschaft der Arzeneygelahrtheit, in seinem vortrefflichen Werke, des maladies des grains.

heiten haben ihren Sitz entweder äußerlich, wie die Wunden, Geschwüre u. s. w., deren Ursachen in einem innern Fehler der Feuchtigkeiten liegen können; man kann sie Krankheiten der Oberfläche nennen: oder sie haben ihren Sitz in den innern Organen der Gewächse, und in diesem Falle stehen sie immer mit der Menge, oder der Geschwindigkeit der Nahrungssäfte in Verhältniß. Ist die Menge derselben zu groß, so bekommen die Pflanzen Krankheiten, die von Vollblütigkeit herrühren, und bisweilen von einem Mangel der Ausdünstung verursacht werden; haben sie aber zu wenig Feuchtigkeiten, so fallen sie in eine Entkräftung, und diese wird entweder von allgemeiner Dürre, oder von Trockenheit des Bodens verursacht. Geschieht die Bewegung des Saftes zu schnell, so entstehen Entzündungen, Austretungen der Säfte, und Blutsturze; diese Wirkungen können jedoch auch von der Vollblütigkeit abhängen. Ist die Bewegung der Säfte hingegen zu langsam, so erfolgen Verstopfungen, Verdickung der Lymphe und Lähmung der Pflanzen. Hier ist eine Tabelle dieser Krankheiten:

Krankheiten der Gewächse.

- Eigentliche Krankheiten.
  - Aeußerliche Krankheiten.
    - Wunden.
    - Geschwüre.
  - Innerliche Krankheiten.
    - Von der Menge der Säfte abhängende Krankheiten.
      - Ueberfluß der Säfte.
        - Vollblütigkeit.
        - Mangel der Ausdünstung.
      - Mangel der Säfte.
        - Ausleerung.
        - Vertrocknung.
    - Von der Bewegung der Säfte abhängende Krankheiten.
      - Zu schnell.
        - Entzündung.
        - Austretung.
        - Blutsturz.
      - Zu langsam.
        - Verstopfung.
        - Verdickung der Lymphe.
        - Lähmung.
- Uneigentliche Krankheiten.
  - Insecten.
  - Ueble Witterung.
    - Frost.
    - Nebel.
    - Winde u. s. w.

Die Krankheiten der Pflanzen sind nicht so zahlreich, als die der Menschen; die Gewächse haben weder die Krankheiten des Geistes, noch die Leiden der Seele, die so oft unser Innerstes zerreißen. Keine Furcht erschüttert sie, kein Ehrgeiz quälet sie, und Verdruß und Langeweile zehren sie nicht ab; ohne also ein Raub dieser traurigen Leidenschaften zu seyn, und die schädlichen Wirkungen derselben zu empfinden, erfüllen sie ihre ruhige und glückliche Bestimmung. Die Zufälle, die sie beschädigen, sind nothwendige Folgen der zerstöhrenden Ursachen, mit denen die Welt erfüllt ist; da sie aber, zu ihrem Glück, jener lebhaften und zu unserer Quaal so erfinderischen Einbildungskraft, und jener uns tyrannisirenden Leidenschaften, beraubt sind, so sind sie auch des zahlreichen Heeres von Leiden und Krankheiten aller Art, die uns von allen Seiten anfallen, überhoben. Man siehet an ihnen nicht Krämpfe und Vapeurs, nicht Wahnwitz und Abwesenheiten des Geistes, nicht jene Menge der Krankheiten von verdorbenen Säften, die wir uns selbst so haufig erkünsteln u. s. w. Es sind daher auch die Mittel, die man bey ihnen gebraucht, viel wirksamer; und oft überwinden sie durch ihre Stärke und ihrem gesunden und festen Bau, ohne Hülfe des menschlichen Fleißes, die Hindernisse, die sich ihrer Erhaltung entgegen setzen.

Bey Krankheiten, die sich gleich sind, müssen auch sich gleiche oder ähnliche Hülfsmittel gebraucht werden: man darf sich daher nicht wundern, daß der Abt Roger Schabol auf den Einfall gekommen ist, einen Aderlaß der Pflanzen, besonders in solchen Fällen, die von Vollblütigkeit herrühren, vorzuschlagen: es ist dies allerdings ein sehr kühner und nur von einem Genie zu erwartender Gedanke, der aber freylich nur von denen gehörig geschätzt werden kann, die selbst im Stande gewesen wären ihn zu erzeugen. Man muß die Vorschriften, in Rücksicht auf das Aderlassen der Pflanzen, die dieser berühmte Landwirth in seinen Werken giebt, selbst lesen: man kann sagen, daß er die Kunst den Pflanzen Ader zu lassen erschaffen, und auch zugleich zu ihrer höchsten Vollkommenheit ge-

bracht hat. Die sich auf die Pflanzen beziehende Arzneykunst und Wundarzneykunst sind ihm vielen Dank schuldig; er hat uns eine große Anzahl Krankheiten der Gewächse, die wir vorher nicht kannten, und zugleich auch verschiedene Hülfsmittel dagegen kennen lernen *).

*) Um die Verbindlichkeiten, die die Landwirthschaft dem Herrn Abt Roger Schabol schuldig ist, noch deutlicher zu zeigen, wollen wir hier noch eine andere Nachricht von diesem berühmten Manne mittheilen. „Durch „einen jener glücklichen Einfälle, die nur großen Geistern „und Philosophen eigen sind, suchte er in der Zergliede„rung des menschlichen Körpers, in der Kenntniß der „Arzeneymittel und ihrer Bereitung, und in der Arzeney„kunst und Wundarzeneykunst, die Auflösung verschiede„ner Probleme der Vegetation; die Erklärung verschiedener „Erscheinungen, sowohl in dem Innern als an dem Aeus„sern der Pflanzen; die zur Heilung ihrer Krankheiten, „schicklichen Mittel u. s. w. Unter seinen Händen schie„nen die Gewächse sich gleichsam zu veredeln. Er be„handelte sie wie menschliche Körper; unterwarf sie der „Diät und Enthaltsamkeit; ließ ihnen Ader und schröpfte „sie; legte ihnen äußerliche Mittel auf, als Umschläge „u s. w.; bediente sich der Schienen, Bandagen u. dgl. „bey ihnen u. s. f. Wer nicht so weit ist, daß er diese „Methode bewundern kann, der wird sie freylich thöricht „finden: die Erfahrung selbst wird erst nach langer Zeit „die hierinnen herrschenden Vorurtheile zerstöhren. Man „hat schon seit mehr als funfzig Jahren zu Montreuil „den Bäumen zur Ader gelassen: es war durch den Kanz„ler Bacon, und in den philosophischen Abhandlungen „der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London „vorgeschlagen worden. Der berühmte Boerhave heilte „durch verschiedene Mittel große Bäume, die auf dem „öffentlichen Spaziergange zu Leiden standen, und vier „Fuß in der Länge und bis in die Hälfte ihrer Dicke „durchgesägt worden waren.“ Auch erhielt die Abhandlung des Herrn Abt Roger Schabol, über die Aehnlichkeit zwischen den Wunden der Gewächse, und denen der Thiere den ehrenvollesten Beyfall der königlichen Academie der Wundarzeneykunst zu Paris. Dieser große Landwirth hatte 1762 die Ehre, zu Choisy die schmeichelhaftesten Lobeserhebungen von Sr. Majestät zu bekommen.

Diesen Grundsätzen zufolge, könnte man nicht nur eine Lehre von den Krankheiten der Gewächse, der Beschreibung, Benennung, Heilung u. s. w. derselben, sondern auch eine Anweisung, wie alles dies mit der Elektricität der Gewächse in Verbindung stehet, geben: denn die Pflanzen sind den Thieren, in Rücksicht auf ihre Organisation, ihre Krankheiten u. s. w. so ähnlich, daß die den Letztern nützlichen Mittel, auch den Erstern nützlich seyn müssen. Wir sind aber nicht Willens, von den Krankheiten der Pflanzen weder überhaupt noch insbesondere zu handeln; noch weniger, uns weitläuftig über die Art der Heilung der Krankheiten der Gewächse durch die Elektricität einzulassen, weil es leicht ist, das, was in ähnlichen Fällen von den Thieren gesagt worden ist, auf die Gewächse anzuwenden; wir wollen hier blos die Wirkungen der Elektricität, auf die Krankheiten der Pflanzen, mit wenig Worten anzeigen.

Die Elektricität vermehret die Ausdünstung der Gewächse eben sowohl als die der Thiere: wir haben dies schon in dem zweyten Theil hinlänglich bewiesen. Es ist also der Natur der Sache angemessen, sich der Elektricität bey solchen Krankheiten der Gewächse zu bedienen, die von einem Mangel der Ausdünstung entstanden sind. Dieses Mittel kann unmittelbar angewandt werden, indem man solche seltene und kostbare Pflanzen, die in Gefäßen stehen, selbst elektrisirt: oder es kann mittelbar angewandt werden, indem man neben die Gewächse, und selbst Bäume, die man erhalten oder wiederherstellen will, irgend einen elektrisirten Körper stellet: denn man weiß, daß auch im letztern Falle die Wirkung die nehmliche ist, und daß Gewächse, die man zu isolirten und elektrisirten Körpern stellet, an Gewicht abnehmen. Die Versuche des Abts Nollet beweisen dies hinlänglich.

Einige durch gewisse Nebel verursachte Krankheiten, verschiedene Geschwüre u. s. w. können auch auf die eine oder auf die andere Art geheilet werden, besonders wenn man die Elektricität nach den angegriffenen Theilen richtet; denn alsdann dünsten die verdorbenen Feuchtigkeiten aus,

und die giftigen Theilgen werden wieder aus denen von ihnen angegriffenen Theilen verjagt *).

Die Erschöpfung oder Vertrocknung der Gewächse, die durch eine zu große Ausleerung verursacht worden ist, wird dadurch gehoben, daß man die Gewächse neben elektrisirte Körper stellt, oder wenn sie unbeweglich sind, daß man wäßrigte, isolirte und elektrisirte Leiter neben sie setzt. Die Pflanzen werden auf diese Art durch die wäßrigten Ausdünstungen der elektrisirten Leiter ernährt; und überdies trägt auch die elektrische Materie, die aus den Leitern herausgehet, und die, wie wir schon gesagt haben, wenn sie in den Pflanzen fixirt, und mit ihnen verbunden ist, eine Nahrung derselben ausmacht, zu dieser Ernährung mit bey. Dieses Mittel muß in allen Fällen dieser Art, und wenn bloßes Begiessen und Düngen nicht hinreicht, gebraucht werden. Man muß die Gewächse hierbey nicht unmittelbar elektrisiren, weil das Elektrisiren, da es die Ausdünstung vermehrt, die Erschöpfung und Ausleerung der Feuchtigkeiten noch beträchtlicher machen könnte.

Bey Vollblütigkeit der Gewächse kann man, wenn man fürchtet, daß ihnen das Aderlassen schädlich seyn mögte, oder wenn dieses Mittel nicht hinreichend wäre, sich der Elektricität ebenfalls bedienen, die dadurch, daß sie die Ausdünstung der überhäuften Feuchtigkeiten verursacht, das Strotzen der Saftgefäße und der lymphatischen Gefäße vermindert. Alle Functionen der Gewächse werden alsdann wieder mit mehrerer Freyheit verrichtet werden.

Wären die Austretungen oder Ergiessungen der Feuchtigkeiten, und die Blutsturze der Pflanzen ihnen schädlich, so darf man sich ja nicht der Elektricität bey denen Pflanzen, bey denen man diese schädlichen Zufälle bemerkte, bedienen; sollten aber, wie dies bisweilen, und unter gewissen Umständen, der Fall ist, diese Ausleerungen heilsam seyn, so wäre es alsdann nützlich, dieses Bestreben der Natur zu unterstützen.

*) Es giebt jedoch bey den Gewächsen, eben so wohl wie bey den Thieren, auch unheilbare Krankheiten, gegen welche alle Mittel der Kunst nichts vermögen.

Bestünde die Krankheit in einer Verstopfung und Verdickung der Lymphe, so, daß diese in ihrem Gange aufgehalten würde, die Theile davon anliefen u. s. w. so muß man sich der elektrischen Materie bedienen, um diese Hindernisse zu bestreiten und zu zerstöhren. Da die Elektricität die Bewegung der Flüßigkeiten in den Haarröhrgen beschleuniget *), so wird sie auch die Bewegung der Nahrungssäfte, die in den Gefäßen der Gewächse enthalten sind, beschleunigen. Diese Säfte werden durch die Elektricität aufgelößt und verdünnet, und die Verdickungen der Feuchtigkeiten, und daraus entstehenden Verstopfungen, werden durch dieses wirksame und eindringende Mittel zertheilt. Eben so verhält es sich mit mehreren, aus diesen oder ähnlichen Ursachen entstehenden Krankheiten, z. B. der Lähmung der Gewächse, die man aber alle besser wird erkennen und beurtheilen können, wenn man in der Anatomie und Physiologie der Gewächse weiter gekommen seyn wird.

Da die Methode, die Pflanzen zu elektrisiren, von der Methode zum Elektrisiren der Thiere nicht verschieden ist, so verweisen wir deswegen auf den dritten Abschnitt unserer Abhandlung über die Elektricität des menschlichen Körpers im gesunden und kranken Zustande **), von pag. 361 bis pag. 401, der Edition in Duodez; man wird daselbst alles finden, was über die verschiedenen Arten zu elektrisiren z. B. durch bloßes Ausströhmen der Materie, durch Funken, durch Schläge u. s. w. zu wissen nöthig ist; desgleichen auch alles was sich auf die negativen Elektrisirmaschinen beziehet u. dgl. Stehen die Pflanzen in Töpfen oder andern Gefäßen, so kann man sie leicht isoliren, und alles was zum Elektrisiren des Menschen vorge-

*) Man sehe in unserm Werke über die Elektricität des menschlichen Körpers, pag. 164 und 170, der französischen Edition in Duodez, den schönen Versuch mit der Sprütze, deren eines Ende haarröhrenförmig ist.

**) Man sehe den Titel der deutschen Uebersetzung dieses Werkes, zu Anfang der Vorrede.

A. d. Ueb.

schrieben ist, wird auf eben die Art beobachtet, wenn Gewächse elektrisirt werden sollen. Man kann sie also auf ein isolirendes Gestell setzen, und sie mit dem Leiter der Elektrisirmaschine verbinden, kann dann Funken aus ihnen ziehen und ihnen auch mäßige, ihren Kräften, und, wenn ich so sagen darf, ihrem Temperament angemessene Schläge geben. Da aber dies alles bekannt genug ist, so wäre es überflüßig, wenn wir uns länger dabey aufhalten wollten.

Stehen aber die Gewächse, die man elektrisiren will, in dem Erdboden, so scheint das Elektrisiren dadurch erschwert zu werden. Man muß alsdann vor die Pflanzen einen isolirten und elektrisirten Leiter hinstellen. Der größte Theil der Wirkungen des Elektrisirens, z. B. die Vermehrung der Ausdünstung der Feuchtigkeiten u. s. w. geschehen in diesem Fall eben so, wie wir sie schon vorher beschrieben haben. Nähert man den Leiter der Pflanze noch mehr, so kann man auch Funken auf sie, und vorzüglich auf ihre kranken und beschädigten Theile schlagen lassen. Die elektrische Erschütterung kann man ihnen wie gewöhnlich mittheilen, weil es zu diesem Versuche nicht nöthig ist, daß die Pflanze isolirt sey.

Damit die Funken, die man den Gewächsen geben will; letztere mögen nun isolirt seyn, oder mit dem allgemeinen Behälter der Elektricität, mit der Erde nehmlich, in Verbindung stehen: damit, sage ich, diese Funken stärker und kräftiger werden, muß man den Theil des Gewächses, aus dem man die Funken ziehen, oder auf den man sie schlagen lassen will, mit einer dünnen Platte von irgend einem Metall bedecken. Die Funken werden bey diesem Verfahren viel lebhafter, stärker und kräftiger seyn; denn ohne dasselbe wären sie gewiß sehr schwach, wenn auch gleich die Maschine noch so gut, und die Witterung der Elektricität sehr günstig wäre.

Ende.

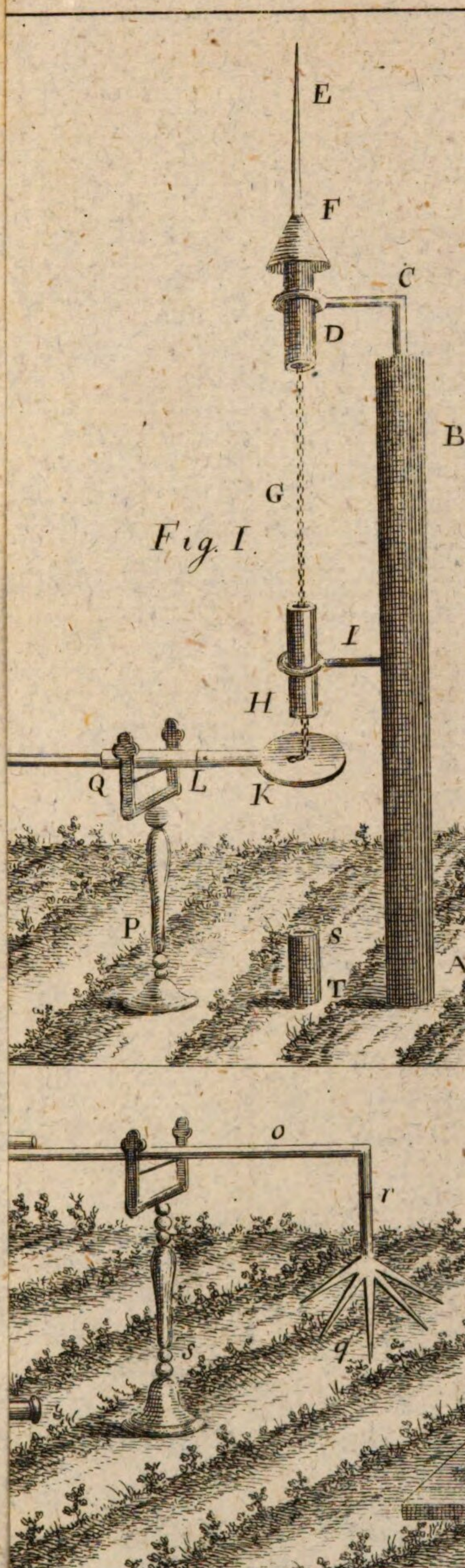
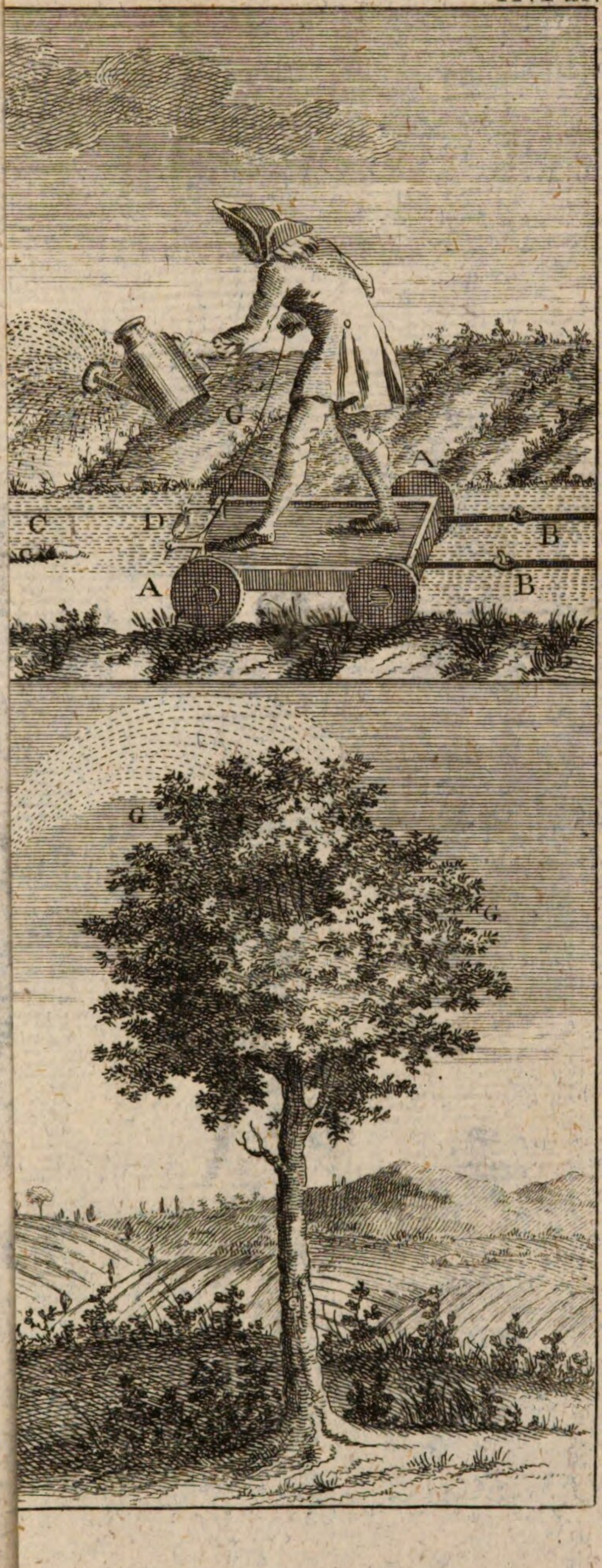


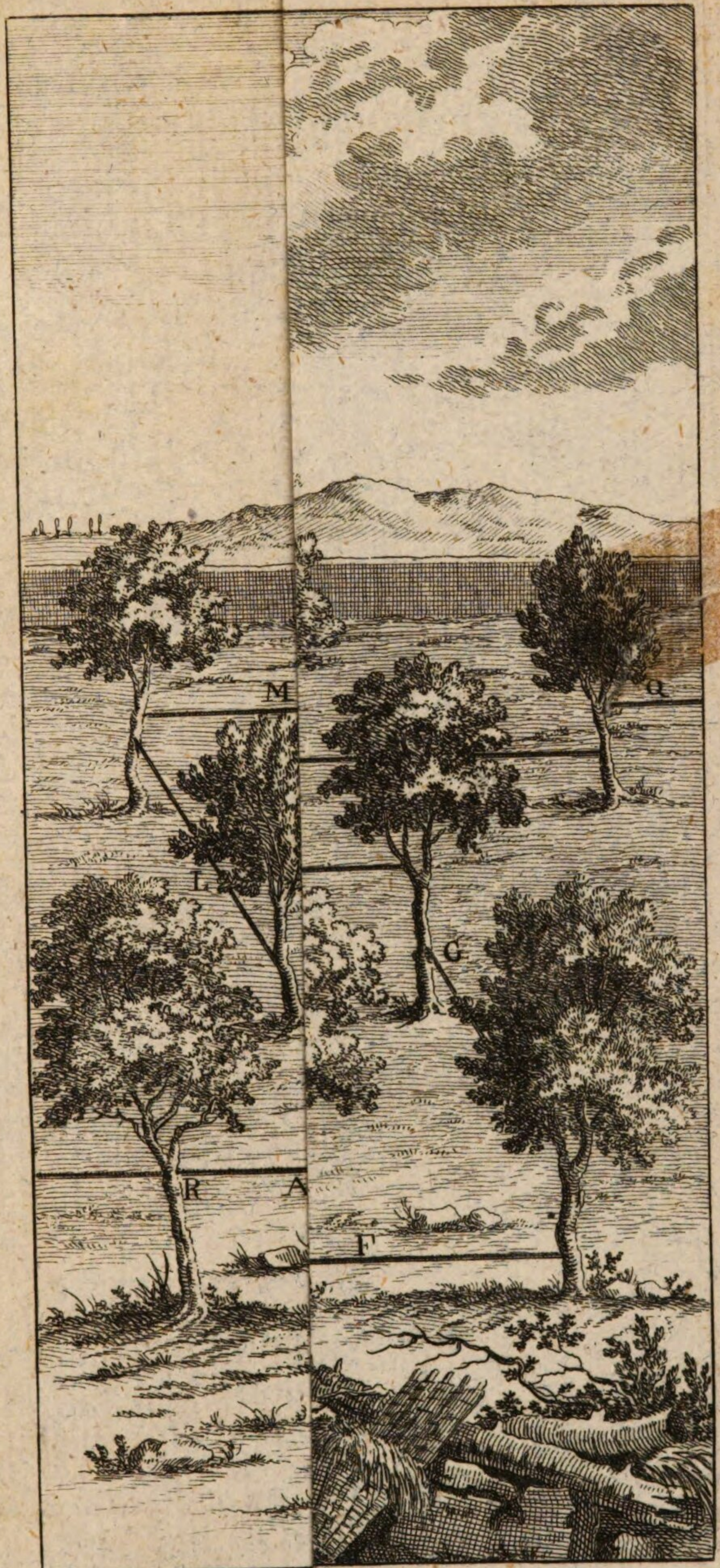
Fig. I.

Fig. V.

Fig. IV.

II. Taf.




M
Q
L
C
R
A
F

3.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bertholon, Pierre,

Ueber die Electricität, in Beziehung auf die Pflanzen die Mittel, die Electricität zum Nutzen der Pflanzen anzuwenden u. s. w. Nebst der Erfindung eines Elektro-vegeto-meters

Leipzig 1785

Phys.sp. 56
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133376-8
VD18 11370505